LÊ ĐÌNH TRUNG - TRỊNH NGUYÊN GIAO

Cẩm nang
ÔN LUYỆN SINH HỌC

DÙNG CHO HỌC SINH:

- ÔN THI TỐT NGHIỆP PTTH
- ÔN THI VÀO ĐẠI HỌC VÀ CAO ĐẲNG
- ÔN THI HỌC SINH GIỎI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

TS. LÊ ĐÌNH TRUNG
TS. TRỊNH NGUYÊN GIAO

CẨM NANG ÔN LUYỆN
SINH HỌC

(Tái bản lần thứ 2)

DÙNG CHO HỌC SINH:

- Ôn thi tốt nghiệp THPT
- Ôn thi vào đại học và cao đẳng
- Ôn thi học sinh giỏi

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

LỜI NÓI ĐẦU

Để đáp ứng yêu cầu nâng cao chất lượng dạy và học các kiến thức sinh học ở bậc THPT, chúng tôi biên soạn cuốn sách "CẨM NANG ÔN LUYỆN SINH HỌC". Cuốn sách này cung cấp những kiến thức cốt lõi về sinh học, hướng dẫn phương pháp trả lời câu hỏi và giải bài tập. Sách được chia làm 2 phần :

Phần I : Trình bày ngắn gọn, đầy đủ nhất các kiến thức sinh học ở lớp 10, 11, 12 ; Hệ thống các công thức để áp dụng vào giải bài tập (các công thức này được xây dựng dựa trên nội dung các tri thức sinh học), các câu hỏi và bài tập cho từng chương và liên chương. Hệ thống câu hỏi và bài tập được biên soạn từ dễ đến khó, từ cơ bản đến nâng cao, nhằm giúp cho người học nhận thức sâu sắc về các tri thức sinh học, giải quyết được hàng loạt các tình huống đặt ra trong thực tiễn.

Phần II : Hướng dẫn cách trả lời các câu hỏi và bài tập ngắn gọn, đầy đủ nhất thuận tiện cho người học tự kiểm tra lại kết quả học của bản thân.

Cuốn sách này được sử dụng rộng rãi cho nhiều đối tượng : học sinh thi tốt nghiệp phổ thông, thi vào đại học, cao đẳng, sinh viên khoa sinh các trường ĐH, giáo viên sinh học phổ thông.

Sách được biên soạn lần đầu chắc chắn còn thiếu sót, mong được sự góp ý của bạn đọc, để lần sau tái bản có chất lượng hơn.

CÁC TÁC GIẢ

LÍ THUYẾT

Phần I

CẤU TẠO VÀ CÁC QUÁ TRÌNH SỐNG CƠ BẢN CỦA CÁC CƠ THỂ SỐNG

Chương I : CÁC DẠNG SỐNG, SỰ TRAO ĐỔI CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. ĐẶC ĐIỂM CẤU TẠO VÀ CHỨC NĂNG CỦA CÁC CƠ THỂ SỐNG CHƯA CÓ CẤU TẠO TẾ BÀO VÀ CƠ THỂ ĐƠN BÀO

1. Virut

Virut kích thước rất nhỏ, vài chục đến vào trăm nanomet. Phải quan sát dưới kính hiển vi điện tử với độ phóng đại từ 10 vạn đến 1 triệu lần mới thấy được. Virut có dạng hình que hay hình cầu.

Virut chưa có cấu tạo tế bào, sống kí sinh trong tế bào vật chủ, phá vỡ tế bào để xâm nhập vào tế bào mới, gây nhiều bệnh hiểm nghèo cho thực vật, động vật và con người.

Virut rất đơn giản, gồm một lõi là axit nucleic (ADN hoặc ARN) và một vỏ bọc là protein gọi là capsit gồm nhiều capsome.

2. Thể ăn khuẩn

Thể ăn khuẩn là virut kí sinh trên vi khuẩn, nhưng có hình thái khác hẳn các virut khác.

Khi xâm nhập cơ thể vật chủ, chúng gắn đuôi protein vào tế bào vi khuẩn. Các enzim ở đuôi phân hủy một chỗ trên màng tế bào vi khuẩn để đưa ADN của thể ăn khuẩn vào. Trong tế bào vi khuẩn bằng cơ chế tự nhân đôi của ADN, phiên mã, thể ăn khuẩn sinh sản rất nhanh phá hủy tế bào vật chủ tiếp tục xâm nhập vào các tế bào vi khuẩn khác. Mỗi loại thể ăn khuẩn thường chỉ kí sinh trong một loại vi khuẩn nhất định.

3. Vi khuẩn

Vi khuẩn là những cơ thể đơn bào nhỏ nhất. Vi khuẩn có dạng : hình que (trực khuẩn), hình cầu (cầu khuẩn), hình xoắn (xoắn khuẩn).

Cấu tạo đơn giản : gồm chất nguyên sinh, màng, chưa có nhân rõ rệt. ADN tập trung giữa tế bào và chưa có màng ngăn cách với chất nguyên sinh có loại vi khuẩn gây bệnh cho thực vật, động vật và người, có loại vi khuẩn có ích, nhất là những vi khuẩn được sử dụng trong công nghiệp lên men, sản xuất kháng sinh, hoocmon... Vi khuẩn còn tham gia tích cực vào chu trình vật chất trong tự nhiên.

Vi khuẩn sinh sản rất nhanh theo kiểu trực phân.

4. Vi khuẩn lam

Thuộc nhóm có nhân nguyên thủy, có khả năng quang hợp nhờ có các sắc tố là nhóm nguyên thủy nhất của thực vật có diệp lục.

5. Tảo đơn bào

Tảo đơn bào (tảo lục, tảo vỏ) đã có nhân rõ ràng (nhân chính thức).

Nhờ có diệp lục mà tảo có khả năng quang hợp, tự tổng hợp các chất hữu cơ nuôi sống cơ thể.

6. Động vật nguyên sinh

Động vật nguyên sinh là những cơ thể đơn bào, có cấu tạo phức tạp hơn vi khuẩn, tảo đơn bào, gồm nhân chính thức, và các bào quan với các nhiệm vụ khác nhau.

Khi gặp điều kiện thuận lợi, sinh sản rất nhanh bằng trực phân. Khi gặp điều kiện bất lợi, kết thành bào xác, sống tiềm sinh.

Phần lớn động vật nguyên sinh sống tự do, chỉ một số ít kí sinh và gây bệnh.

II. TỔ CHỨC SỐNG CỦA CƠ THỂ ĐA BÀO

1. Tập đoàn đơn bào

Tập đoàn đơn bào là cầu nối giữa cơ thể đơn bào và cơ thể đa bào, gồm có tập đoàn tảo Panđorina và tập đoàn Vonvoc.

2. Sự phức tạp hóa trong tổ chức cơ thể đa bào

Cơ thể đa bào có sự phức tạp hóa về tổ chức cơ thể : Cơ thể là một khối thống nhất gồm nhiều hệ cơ quan hoạt động nhịp nhàng và ăn khớp với nhau.

3. Cấu tạo tế bào của cơ thể đa bào

Tế bào trong cơ thể đa bào có cấu trúc và chức năng như sau :

a) Màng sinh chất

Được cấu tạo bằng những phân tử protein photpholipit có chức năng bảo vệ, ngăn cách các tế bào, thực hiện trao đổi chất có chọn lọc giữa tế bào với môi trường.

b) Chất nguyên sinh và các bào quan

Chất nguyên sinh gồm nội chất (ở gần nhân) và lớp ngoại chất (ở gần màng). Trong chất nguyên sinh có nhiều bào quan thực hiện các hoạt động sống của tế bào.

* Ti thể : có dạng hình sợi, hình que hay hình hạt. Các tế bào có cường độ trao đổi chất cao thì có nhiều ti thể.

Trong ti thể có hệ enzim bảo đảm cho quá trình hô hấp và tạo ra năng lượng cho các hoạt động sống của tế bào.

* Lạp thể : Chỉ có ở tế bào thực vật, gồm lục lạp, sắc lạp và bột lạp. Trong đó quan trọng nhất là lục lạp vì nó có chứa diệp lục tham gia vào quá trình quang hợp.

* Trung thể : Chỉ có ở tế bào động vật, nằm ở gần nhân, có vai trò quan trọng trong sự phân chia tế bào .

* Thể Gongi : Có dạng túi dẹt, nằm ở gần nhân. Nó tập trung các chất tiết, các chất thải (kể cả chất độc) để thải ra ngoài tế bào.

* Lưới nội chất : Gồm hệ thống các xoang và ống phân nhánh, nối màng với nhân và các bào quan với nhau. Thành xoang và ống có cấu tạo như màng sinh chất, gồm 2 loại lưới nội chất : Lưới nội chất không hạt (trơn) và lưới nội chất có hạt, có các riboxom đính trên màng.

Lưới nội chất tham gia vào quá trình trao đổi chất và là nơi tổng hợp protein.

* Lizoxom : Có dạng túi nhỏ, chứa nhiều enzim thủy phân, có chức năng hòa tan các chất tiêu hóa các bào quan hỏng.

* Thể vùi : Có cấu tạo dạng hạt, chứa các chất dự trữ

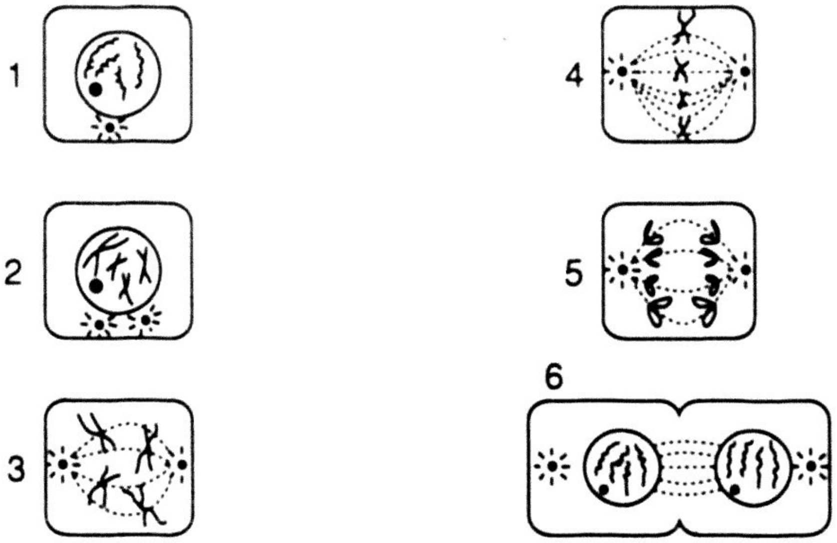
c) Nhân : Có màng ngăn cách chất nhân với chất nguyên sinh. Trên màng có nhiều lỗ nhỏ đảm bảo sự trao đổi chất giữa nhân với chất nguyên sinh. Trong nhân có chất nhiễm sắc và các nhân con.

Nhân là trung tâm điều khiển mọi hoạt động sống của tế bào, nơi lưu giữ thông tin di truyền ; nhân con tạo ra riboxom cho tế bào.

4. Sự phân bào trong cơ thể đa bào

Nguyên phân là hình thức phân chia tế bào thông thường và phổ biến nhất của mọi tế bào (trừ tế bào sinh dục) trong cơ thể đa bào (kể cả tế bào thực vật và động vật) đảm bảo cho cơ thể lớn lên.

Quá trình nguyên phân trải qua 5 kì (hình 1).



Hình 1. Các kì nguyên phân

1. Tế bào mẹ ; 2. Kì trung gian ; 3. Kì đầu ; 4. Kì giữa ; 5. Kì sau ; 6. Kì cuối

a) Kì trung gian

Nhiễm sắc thể (NST) ở dạng sợi mảnh tự tổng hợp nên một NST mới, giống hệt nó tạo thành một NST kép đính nhau ở tâm động ở kì này trung thể cũng tự nhân đôi để chuẩn bị cho sự phân chia.

b) Kì đầu

Các NST xoắn lại, co ngắn, màng nhân biến mất. Trung thể tách đôi và tiến về 2 cực của tế bào, thoi vô sắc hình thành, nối 2 trung thể ở 2 cực.

c) Kì giữa

Các NST kép dần dần tập trung về mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc. NST xoắn chặt, co lại đến mức ngắn nhất và có hình dạng đặc trưng cho từng loài, đa số có dạng hình chữ V. NST đính với các sợi của thoi vô sắc tại chỗ gấp khúc (tâm động) và quay đầu tự do ra ngoài.

d) Kì sau

Các cromatit trong từng NST kép tách nhau ra ở tâm động, di chuyển về 2 cực tế bào.

e) Kì cuối

Tại mỗi cực, các NST tháo xoắn và duỗi ra dưới dạng sợi mảnh như ở kì trung gian. Thoi vô sắc biến mất, màng nhân và nhân con xuất hiện tạo thành 2 nhân mới, có số NST bằng nhau và bằng số NST của tế bào mẹ.

Ở tế bào động vật, tế bào mẹ thắt dần ở phần giữa để tạo thành 2 tế bào con. Ở tế bào thực vật xuất hiện một vách ngăn chia thành 2 tế bào con với màng xenlulozơ bao ngoài.

Như vậy nhờ cơ chế tự nhân đôi của NST và phân chia đều đặn về 2 cực tế bào nên bộ NST đặc trưng cho loài vẫn được giữ nguyên.

III. TRAO ĐỔI CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG CỦA CƠ THỂ SỐNG

1. Trao đổi chất và năng lượng là điều kiện tồn tại, phát triển của cơ thể sống

Trao đổi chất và năng lượng là đặc trưng cơ bản của sự sống. Nhờ có trao đổi chất thường xuyên với môi trường bên ngoài, sinh vật mới tồn tại, phát triển, sinh sản và thực hiện được mọi hoạt động sống.

Sinh vật lấy thức ăn từ môi trường vào cơ thể để bù đắp, thay thế các tế bào chất, vật chất bị phân hủy, xây dựng các tế bào mới đảm bảo cho cơ thể sinh trưởng và phát triển ; đồng thời, tạo ra năng lượng cần thiết cho mọi hoạt động sống của cơ thể.

Nếu sự trao đổi chất ngừng tiếp diễn thì sinh vật cũng không tồn tại được nữa.

2. Sự trao đổi chất qua màng tế bào

Sự trao đổi chất giữa tế bào và môi trường được thực hiện qua màng tế bào theo các cơ chế sau :

* Khuếch tán dựa vào sự chênh lệch nồng độ giữa các chất ở hai bên màng tế bào gồm :

- Thẩm thấu là sự khuếch tán của các phân tử dung môi,

- Thẩm tách là sự khuếch tán của các chất tan.

* Hoạt tải qua màng tế bào

Màng tế bào sống có thể chủ động hấp thụ hoặc thải một số chất theo nhu cầu của tế bào hoặc của cơ thể ngược với sự khuếch tán lí học. Đó là khả năng hoạt tải của màng tế bào nhờ có các thể tải hoặc chất mang và cần năng lượng.

* Ngoài ra, những chất có kích thước lớn có thể được trao đổi qua màng tế bào theo cơ chế thực bào hoặc ẩm bào.

3. Quá trình chuyển hóa năng lượng trong tế bào

* Sự đồng hóa : là quá trình tổng hợp các chất đặc trưng của tế bào từ các hợp chất vô cơ hoặc hữu cơ đơn giản và tích lũy năng lượng.

Quá trình tổng hợp các chất đòi hỏi cung cấp năng lượng. Năng lượng này là năng lượng Mặt Trời hoặc năng lượng lấy từ các quá trình dị hóa. Vật chất được tổng hợp nên có tích năng lượng dạng thế năng.

Không có đồng hóa sẽ không có vật chất sử dụng trong dị hóa.

* Sự dị hóa : là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ (được tổng hợp trong quá trình đồng hóa) thành những hợp chất đơn giản và giải phóng năng lượng.

Năng lượng được giải phóng dùng cho mọi hoạt động sống của tế bào, trong đó có sự tổng hợp các chất mới trong quá trình đồng hóa tiếp theo.

Không có dị hóa thì không có năng lượng cung cấp cho quá trình đồng hóa và các hoạt động sống của tế bào.

Đồng hóa và dị hóa là hai quá trình đối lập (mâu thuẫn) nhưng lại gắn bó, liên kết mật thiết với nhau : không có đồng hóa thì không có dị hóa và ngược lại.

4. Vai trò của enzim trong sự trao đổi chất và năng lượng

Enzim là những chất xúc tác sinh học cho các phản ứng tổng hợp và phân giải các chất xảy ra liên tục trong tế bào.

Về bản chất, enzim là những phân tử protein. Trong tế bào sống của cơ thể chứa rất nhiều loại enzim khác nhau và mỗi loại tham gia một phản ứng nhất định. Ngoài protein, một số enzim còn có thêm một phân tử hữu cơ nhỏ gọi là coenzim chứa vitamin. Coenzim có vai trò làm cầu nối giữa enzim và chất tham gia phản ứng. Coenzim còn có thể là các ion kim loại như Mg^{++} , Fe^{++}, Zn^{++} , Cu^{++} ...

Các chất tham gia phản ứng, chịu tác dụng của enzim gọi là cơ chất.

Cơ chế hoạt động của enzim : thoạt đầu, enzim liên kết với cơ chất để tạo thành một hợp chất trung gian, enzim - cơ chất. Cuối phản ứng, hợp chất này sẽ phân hủy để cho các sản phẩm của phản ứng và giải phóng enzim. Enzim được giải phóng lại có thể xúc tác phản ứng trên cơ chất mới.

Đặc tính của enzim là đẩy mạnh tốc độ của phản ứng, có hoạt tính cao và có tính chuyên hóa cao.

5. Các phương thức trao đổi chất và năng lượng của sinh vật

Toàn bộ sinh giới được chia thành hai nhóm chính : sinh vật tự dưỡng và sinh vật dị dưỡng.

a) Sinh vật tự dưỡng : gồm tất cả cây xanh, một số vi khuẩn và tảo có khả năng sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời hoặc năng lượng từ các phản ứng hóa học tạo ra để tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể từ các chất vô cơ đơn giản.

Năng lượng sử dụng trong quá trình tổng hợp là năng lượng ánh sáng Mặt Trời (quang năng) nhờ có chất diệp lục (cây xanh ...) hoặc năng lượng được tạo ra từ các phản ứng hóa học (hóa năng) do một số vi khuẩn thực hiện.

Sinh vật tự dưỡng được chia làm hai nhóm. Đó là :

- Nhóm sinh vật quang tổng hợp : cây xanh, vi khuẩn lam và tảo.

- Nhóm sinh vật hóa tổng hợp : một số vi khuẩn.

b) Sinh vật dị dưỡng gồm : tất cả động vật, một số nấm, virut và phần lớn vi khuẩn.

Chúng không có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể mà phải lấy các chất hữu cơ có sẵn do các sinh vật tự dưỡng chế tạo, cung cấp một cách trực tiếp hay gián tiếp.

Năng lượng để tổng hợp các chất hữu cơ đặc trưng cho cơ thể lấy từ năng lượng được tích lũy trong thức ăn có nguồn gốc là cây xanh.

Các sinh vật dị dưỡng được chia thành nhiều nhóm :

- Nhóm dị dưỡng toàn phần gồm : các sinh vật ăn thực vật, các sinh vật ăn động vật và các sinh vật ăn tạp ;
- Nhóm cộng sinh ;
- Nhóm hoại sinh ;
- Nhóm kí sinh.

6. Quá trình quang hợp

Quang hợp là một chuỗi phản ứng phức tạp, được tóm tắt như sau :

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{Năng lượng ánh sáng} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Nhờ năng lượng ánh sáng (khoảng 674 kcal) cây đã tổng hợp được một phân tử glucozơ từ 6 phân tử H_2O và 6 phân tử CO_2.

Quá trình quang hợp gồm 2 chuỗi phản ứng : chuỗi phản ứng sáng (xảy ra trong Grana) và chuỗi phản ứng tối (xảy ra trong Stroma).

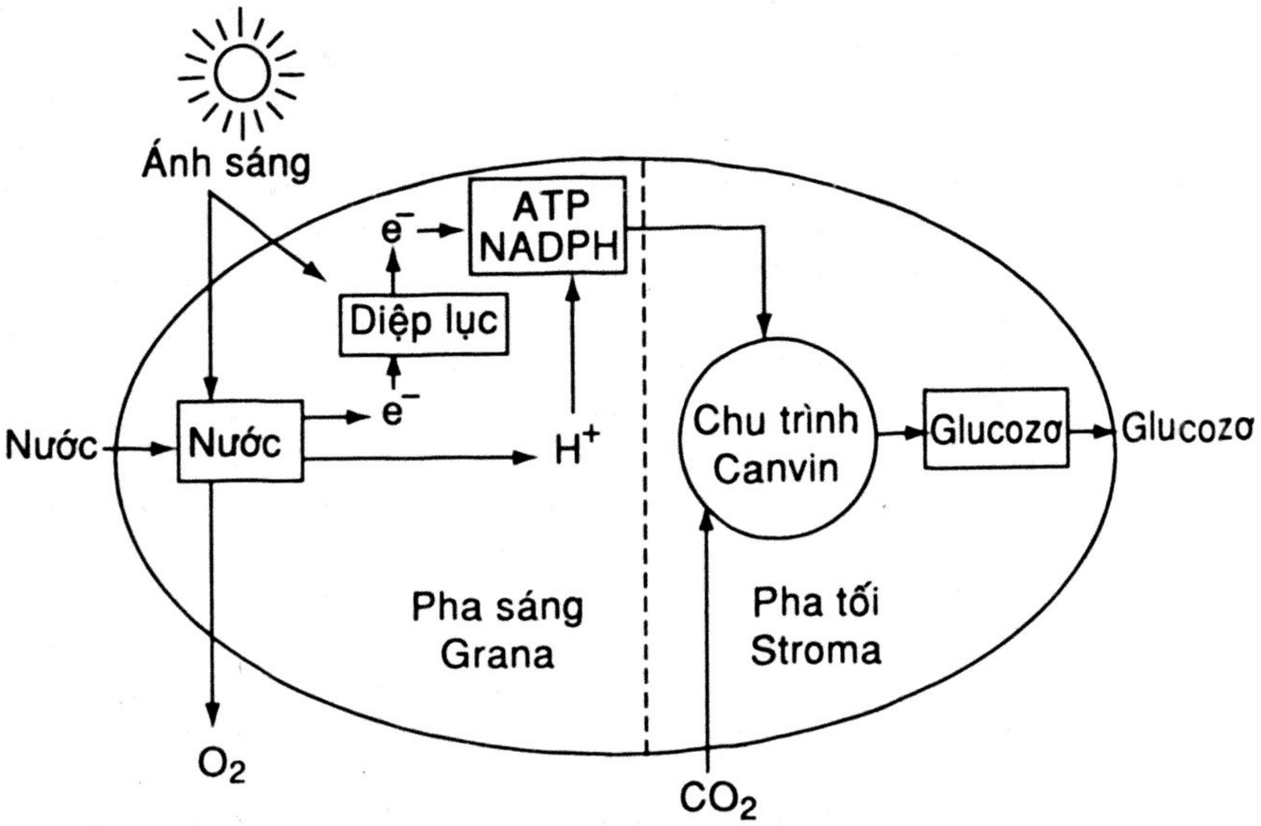
a) Chuỗi phản ứng sáng (cần ánh sáng và nước)

Dưới tác động của năng lượng ánh sáng, một số điện tử của diệp lục bị bật ra khỏi quỹ đạo quen thuộc, để bắt đầu một chuỗi di chuyển qua một loạt chất truyền điện tử. Sự di chuyển đó tạo ra thế năng. Một phần thế năng được dùng để tổng hợp các phân tử ATP (ađenozin triphophat).

Các điện tử bị bật ra khỏi diệp lục một cách liên tục, được lần lượt thay thế bằng các điện tử lấy từ nước đã bị ánh sáng quang phân li.

b) Chuỗi phản ứng tối (cần khí cacbonic)

Đó là các "phản ứng enzim" nhằm sử dụng năng lượng do ATP cung cấp để tổng hợp glucozơ (hoặc tinh bột) từ CO_2 lấy trong không khí qua một chu trình gọi là "chu trình Canvin".


Ánh sáng
ATP
NADPH
e⁻
Diệp lục
e⁻
Nước
Nước
H⁺
Chu trình Canvin
Glucozơ
Glucozơ
Pha sáng
Grana
Pha tối
Stroma
O₂
CO₂

Hình 2. Sơ đồ tóm tắt sự quang hợp trong lục lạp qua chuỗi phản ứng sáng (bên trái) và chuỗi phản ứng tối (bên phải).

7. Hóa tổng hợp

Cũng như quang tổng hợp, hóa tổng hợp là quá trình tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể của các sinh vật tự dưỡng từ các chất vô cơ đơn giản ở môi trường xung quanh.

Tuy nhiên, năng lượng sử dụng trong quang tổng hợp là do cây xanh (có diệp lục) lấy từ ánh sáng. Còn năng lượng sử dụng trong hóa tổng hợp lại do các phản ứng hóa học tạo ra ở một số loại vi khuẩn.

Ví dụ : - Vi khuẩn Nitrozomonat oxi hóa NH_3 để lấy năng lượng :

$$2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + 158 \text{ kcal}$$

- Vi khuẩn Nitrobacte oxi hóa nitrat để lấy năng lượng :

$$NaNO_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow NaNO_3 + 38\ kcal$$

- Vi khuẩn lưu huỳnh oxi hóa H_2S để lấy năng lượng :

$$2H_2S + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2S + 115\ kcal$$

Năng lượng được giải phóng ở các phản ứng trên, được vi khuẩn sử dụng để tạo glucozơ từ CO_2. Chẳng hạn, ở vi khuẩn lưu huỳnh :

$$12H_2S + 6CO_2 \xrightarrow{\text{Hóa năng}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 12S$$

8. Hô hấp và lên men

Hô hấp là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ (chủ yếu là glucozơ) để giải phóng năng lượng cung cấp cho mọi hoạt động sống của cơ thể sinh vật.

Quá trình hô hấp được thực hiện theo một chuỗi phản ứng phức tạp sau :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 674\ Kcal$$

Năng lượng được giải phóng trong quá trình hô hấp thường chuyển thành dạng dễ sử dụng chứa trong hợp chất có liên kết cao năng là ATP.

Lên men (hô hấp yếm khí) : một số vi sinh vật có khả năng phân giải glucozơ giải phóng năng lượng mà không cần oxi. Đó là những vi sinh vật lên men thối. Vi sinh vật lên men rượu và vi sinh vật lên men lactic

Khi có đủ oxi một nhóm vi sinh vật oxi hóa glucozơ thành CO_2 và H_2O như trong hô hấp và thu được nhiều năng lượng để đẩy mạnh sự tổng hợp chất sống.

Tuy nhiên, trong môi trường yếm khí, những vi sinh vật đó chỉ chuyển hóa đường thành rượu êtylic và CO_2 theo phương trình :

$$\underset{\text{(glucozơ)}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow 2CO_2 + \underset{\text{(rượu)}}{2C_2H_5OH} + 25\ \text{kcal}$$

Cũng trong điều kiện yếm khí, một nhóm vi sinh vật khác có thể chuyển hóa glucozơ thành 2 phân tử axit lactic và giải phóng 38 kcal :

$$\underset{\text{(glucozơ)}}{C_6H_{12}O_6} \longrightarrow \underset{\text{(axit lactic)}}{2C_3H_6O_3} + 38\ \text{kcal}$$

Trong các trường hợp trên, năng lượng thu được chỉ bằng $\frac{1}{20}$ so với khi oxi hóa đường.

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 1 : So sánh cấu tạo và đời sống của virut, vi khuẩn, tảo đơn bào và động vật nguyên sinh.

Câu hỏi 2 : Trình bày cấu trúc và chức năng của các bào quan trong tế bào của các cơ thể đa bào.

Câu hỏi 3: Trình bày quá trình nguyên phân (phân bào nguyên nhiễm).

Câu hỏi 4 : Sự trao đổi chất qua màng tế bào diễn ra như thế nào ?

Câu hỏi 5 : Trình bày mối quan hệ qua lại giữa đồng hóa và dị hóa.

Câu hỏi 6 : Trình bày tác dụng của enzim, cơ chế hoạt động và đặc tính của chúng.

Câu hỏi 7 : So sánh đặc điểm của các sinh vật tự dưỡng và dị dưỡng.

Câu hỏi 8 : Quá trình quang hợp ở cây xanh diễn ra như thế nào ?

Câu hỏi 9 : Hãy so sánh quang tổng hợp và hóa tổng hợp .

Câu hỏi 10 : Trình bày mối quan hệ giữa quang hợp và hô hấp ở cây xanh.

Câu hỏi 11 : Sự hô hấp và lên men có gì giống và khác nhau ?

Chương II : SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN, SINH SẢN VÀ CẢM ỨNG

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. SỰ SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN Ở THỰC VẬT VÀ ĐỘNG VẬT

1. Khái niệm sinh trưởng và phát triển

a) Sự sinh trưởng

Sinh trưởng là sự tăng khối lượng và kích thước của sinh vật đang ở giai đoạn lớn lên theo cơ chế nguyên phân. Quá trình sinh trưởng của sinh vật nhanh hay chậm tùy thuộc vào từng giai đoạn trong đời sống của chúng. Sinh trưởng là một quá trình kép : gồm sự phân bào đảm bảo tăng khối lượng, kích thước cơ thể và sự phân hóa tế bào để đảm nhiệm các chức năng (của từng tế bào, cơ quan ...) trong cơ thể.

b) Sự phát triển

Phát triển là sự biến đổi cả về hình thái lẫn chức năng sinh lí theo từng giai đoạn của đời sống sinh vật. Ví dụ, ở tằm dâu, có thể phân biệt các giai đoạn, trứng, ấu trùng, nhộng và bướm.

c) Quan hệ giữa sinh trưởng và phát triển

Sinh trưởng và phát triển liên quan mật thiết với nhau, nhiều khi khó phân biệt. Sinh trưởng là điều kiện của phát triển và phát triển lại làm thay đổi sự sinh trưởng. Ví dụ, ở giai đoạn phát dục cơ thể sinh vật thường lớn nhanh, đến giai đoạn trưởng thành thì ngừng sinh trưởng và đến giai đoạn ngừng sinh sản thì cơ thể bắt đầu suy thoái.

2. Sự sinh trưởng và phát triển ở thực vật

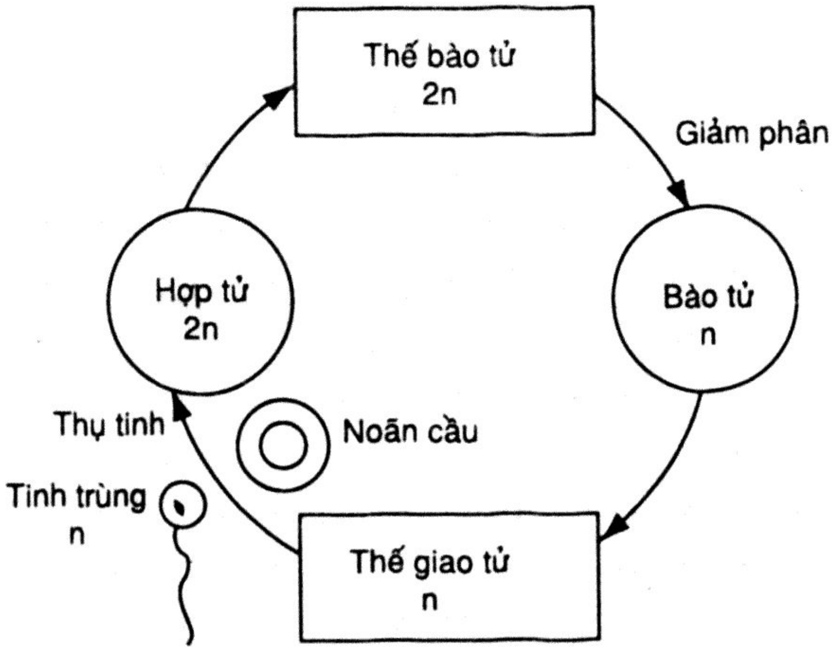
Đời sống của mỗi cơ thể thực vật là sự nối tiếp của 2 giai đoạn : thể giao tử và thể bào tử. Sự khác biệt chủ yếu của 2 giai đoạn này là số NST trong tế bào (thể bào tử lưỡng bội, thể giao tử đơn bội) và hình thức phân bào để tạo ra cây con.

a) Thể giao tử

Thể giao tử phát sinh từ bào tử đơn bội và lớn lên qua quá trình nguyên phân liên tiếp. Cho nên, cơ thể chỉ gồm những tế bào đơn bội (n). Khi giao tử trưởng thành, trong cơ quan sinh sản có những tế bào phát triển thành giao tử cái (noãn cầu) đơn bội và những tế bào phát triển thành giao tử đực (tinh trùng) đơn bội. Sự kết hợp giao tử cái và giao tử đực (thụ tinh) tạo nên hợp tử lưỡng bội.

b) Thể bào tử

Thể bào tử phát sinh từ hợp tử lưỡng bội. Thể bào tử cũng lớn lên nhờ những lần nguyên phân liên tiếp nên cơ thể chỉ gồm tế bào lưỡng bội. Khi trưởng thành, trong cơ quan sinh sản sẽ có những tế bào lưỡng bội chuyển sang giảm phân, mỗi tế bào sinh ra 4 bào tử đơn bội. Trong sinh trưởng và phát triển ở thực vật có sự xen kẽ giai đoạn (Hình 3)



Hình 3. Sự xen kẽ giai đoạn thể giao tử và thể bào tử trong vòng đời của thực vật.

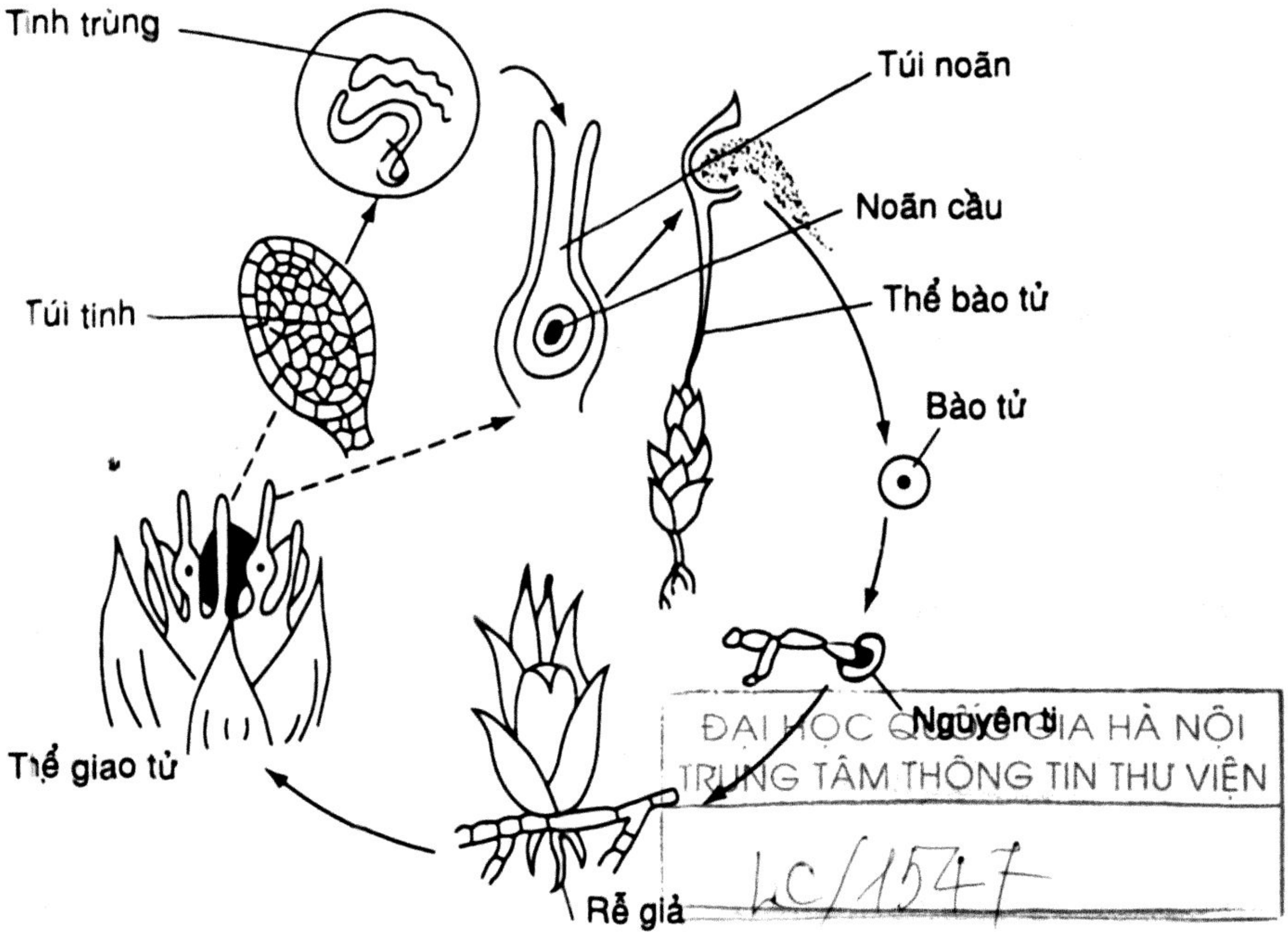
Như vậy, bào tử đơn bội phát triển thành thể giao tử đơn bội, thể giao tử sinh ra giao tử đực và giao tử cái, sự thụ tinh tạo thành hợp tử. Hợp tử lưỡng bội phát triển thành thể bào tử lưỡng bội, thể bào tử giảm phân để sinh ra bào tử đơn bội. Cứ như vậy, vòng đời tiếp diễn với 2 mốc chính là sự phân bào giảm nhiễm và sự thụ tinh.

c) Sự tương quan giữa 2 giai đoạn

Tỉ lệ thời gian và tầm quan trọng của 2 giai đoạn (thể giao tử và thể bào tử) phụ thuộc vào từng loại thực vật. Trong quá trình tiến hóa, thoạt đầu xuất hiện các dạng thực vật có giai đoạn thể giao tử chiếm ưu thế (rêu) rồi dần dần chúng nhường chỗ cho các dạng thực vật có giai đoạn thể bào tử chiếm ưu thế (cây có hoa).

* Chu trình phát triển của rêu.

Cây rêu là thể giao tử đơn bội, có "rễ giả", thân và lá xanh (chứa diệp lục). Rễ hút nước và muối khoáng từ đất, lá quang hợp để tạo



ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRUNG TÂM THÔNG TIN THƯ VIỆN
LC/1547

Hình 4. Chu trình phát triển của rêu.

ra chất sống, nên thể giao tử là dạng sống độc lập. Khi trưởng thành cơ quan sinh sản đực (túi tinh) tạo ra nhiều tinh trùng nhỏ có 2 roi, cơ quan sinh sản cái (túi noãn) chứa một noãn cầu. Noãn cầu được thụ tinh thành hợp tử.

Hợp tử phát triển thành thể bào tử, là một thân nhỏ màu nâu, không có lá, kí sinh trên thể giao tử. Ở trên đỉnh của thể bào tử có một túi nhỏ, trong đó mỗi tế bào mẹ lưỡng bội giảm phân cho 4 bào tử đơn bội. Bào tử đơn bội rơi xuống đất lại tạo thành giao tử đơn bội mới. Ở rêu, dạng sinh trưởng và phát triển mạnh là thể giao tử đơn bội.

* Chu trình phát triển của cây có hoa

Khác với rêu, cây có hoa là thể bào tử lưỡng bội, có đủ rễ, thân, lá và sống độc lập. Thể bào tử sinh trưởng và phát triển mạnh, có khi cao hàng trăm mét. Ngược lại, thể giao tử chỉ xuất hiện một thời gian ngắn vào lúc cây ra hoa. Nhờ giảm phân, ở hoa sinh ra 2 loại bào tử đơn bội : bào tử nhỏ phát triển thành thể giao tử đực (hạt phấn) chứa nhân sinh sản đực và bào tử lớn phát triển thành thể giao tử cái chứa noãn cầu. Sự thụ tinh lại tái tạo thể bào tử lưỡng bội, tức là dạng cây. Ở cây có hoa, dạng sinh trưởng và phát triển mạnh là thể bào tử lưỡng bội.

3. Sự sinh trưởng và phát triển ở động vật

a) Sự sinh trưởng

Ở động vật, trứng được thụ tinh thành hợp tử. Hợp tử phân chia liên tiếp làm cho khối lượng và kích thước của cơ thể tăng dần. Sinh trưởng ở động vật có 2 đặc điểm :

+ Tốc độ sinh trưởng của cơ thể không đều, lúc chậm, lúc nhanh, có lúc rất nhanh.

+ Tốc độ sinh trưởng của các bộ phận, các cơ quan, các mô khác nhau trong cơ thể cũng không giống nhau.

Nói chung, ở động vật không có giai đoạn ngừng hẳn sinh trưởng một thời gian dài (tiềm sinh) như ở thực vật trong giai đoạn hạt. Tuy nhiên, nếu gặp điều kiện bất lợi, một số động vật cũng có thể tạm ngừng lớn (hiện tượng ngủ đông ; đình dục ở sâu bọ...) Sự ngừng sinh trưởng của các bộ phận trong cơ thể cũng có mức độ khác nhau vào những thời kì khác nhua. Đến tuổi trưởng thành, mỗi loài động vật có một kích thước nhất định.

b) Sự phát triển

Trong đời sống của mỗi loài động vật, có nhiều giai đoạn phát triển khác nhau với những đặc điểm hình thái, sinh lí đặc trưng.

Người ta căn cứ vào sự sinh trưởng cá thể non và hình thái cơ thể để phân chia các giai đoạn phát triển ở động vật.

4. Các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của sinh vật

a) Ảnh hưởng của các nhân tố bên trong

* Tính di truyền : Tính di truyền quyết định những đặc điểm về sinh trưởng và phát triển đặc trưng cho loài, đặc biệt là tốc độ lớn và giới hạn lớn. Có loài lớn nhanh, đẻ sớm nhưng có loài lớn chậm, đẻ muộn.

* Giới tính : Trong cùng một loài, con đực, con cái có thể có sức lớn và vòng đời khác nhau. Nhìn chung, do có chức năng sinh sản nên con cái thường lớn nhanh hơn và sống lâu hơn con đực.

* Các hoocmon sinh trưởng và phát triển : Sinh trưởng và phát triển của sinh vật còn chịu ảnh hưởng của những chất do chính cơ thể tạo ra gọi là hoocmon sinh trưởng, phát triển. Ví dụ, ở thú tuyến dưới não tiết nhiều loại hoocmon có thể kết hợp với hoocmon của tuyến giáp để gây lùn hoặc khổng lồ.

b) Ảnh hưởng của các yếu tố bên ngoài

* Ảnh hưởng của môi trường : Các điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng ... cũng ảnh hưởng nhiều đến sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Ví dụ, cá rô phi lớn nhanh nhất ở nhiệt độ 30^{o} C và dưới 18^{o}C thì cá ngừng lớn, ngừng đẻ. Một số động vật như dơi, gấu, ốc

"ngủ đông", khi trời rét chúng ngừng ăn, ngừng lớn và gầy đi rất nhanh.

* Ảnh hưởng của thức ăn : Thức ăn ảnh hưởng nhiều đến sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Ví dụ, đối với lợn con đã cai sữa, nếu tăng hàm lượng lizin từ 0,45% đến 0,85% thì lợn sẽ lớn nhanh (từ 80g/ngày đến 210g/ngày).

* Ảnh hưởng của các sinh vật : Trong môi trường, mỗi loại sinh vật đều thích nghi với một mật độ sống chung nhất định tương ứng với nguồn thức ăn và các điều kiện ngoại cảnh khác nhau. Nếu mật độ tăng quá mức chịu đựng sẽ gây ra những tác hại kìm hãm sự sinh trưởng và phát triển như sau :

- Sự tranh giành thức ăn ngày càng gay gắt ;
- Tình trạng "quá đông" sẽ dẫn đến tranh giành lẫn nhau về các điều kiện sống và hạn chế lẫn nhau nên chậm lớn ;
- Khối lượng phế thải tăng, gây ô nhiễm môi trường.

c) Tác động của con người lên sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật

Để tăng năng suất vật nuôi, cây trồng, con người đã vận dụng những quy luật sinh trưởng, phát triển của sinh vật trong chăn nuôi, trồng trọt. Cụ thể là : cải tạo giống di truyền, cải tạo môi trường và tác động trực tiếp lên sinh vật, làm cho chúng sinh trưởng, phát triển tốt nhất.

II. CÁC HÌNH THỨC SINH SẢN CỦA SINH VẬT

1. Sinh sản vô tính

Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản mà trong đó không có sự kết hợp giữa các yếu tố đực và yếu tố cái (không qua thụ tinh). Có 3 hình thức sinh sản vô tính.

a) Sự phân đôi : là hình thức phổ biến nhất ở các sinh vật bậc thấp (vi khuẩn, thực vật và động vật đơn bào).

Cơ thể mẹ tự co thắt ở giữa rồi tách làm 2 phần giống nhau, mỗi phần sẽ lớn dần lên cho tới lúc bằng mẹ. Sự phân đôi tế bào bao gồm cả chất nguyên sinh, các bào quan và nhân. Nhân của cá thể con vẫn giữ nguyên số NST là 2n như của mẹ.

b) Sự sinh sản sinh dưỡng : là hình thức sinh sản của các cơ thể đa bào mà trong đó các cá thể con được sinh ra từ các bộ phận sinh dưỡng của cơ thể mẹ.

* Ở động vật : có 2 dạng sinh sản sinh dưỡng :

- Sự nảy chồi là một phần nhỏ cơ thể mẹ có thể lớn nhanh hơn vùng lân cận để trở thành một cơ thể mới, có thể tách khỏi mẹ sống độc lập.

- Sự tái sinh là khả năng mọc lại (tái tạo) những phần đã mất (đuôi, chi ...) của một số động vật. Sự tái sinh đó, nếu đạt đến mức độ cao có thể xem như một dạng sinh sản vô tính. Chẳng hạn, bọt biển, thủy tức, đỉa phiến Planaria bị cắt thành nhiều mảnh thì mỗi mảnh có thể mọc thêm những phần còn thiếu để tái tạo lại một cơ thể mới.

* Ở thực vật : sinh sản bằng rễ (cỏ gấu), thân (khoai tây), lá (lá bỏng) đều là sinh sản sinh dưỡng.

Trong trồng trọt, người ta thường dựa vào khả năng sinh sản sinh dưỡng của thực vật để nhân giống (giâm, chiết và ghép).

Ngoài ra, phương pháp nuôi cấy mô cũng là một phương pháp nhân giống vô tính đang được con người sử dụng để nhân các giống quý.

c) Sinh sản bằng bào tử : là hình thức mà trong đó cơ thể mới được sinh ra từ một tế bào gọi là bào tử. Bào tử có thể được hình thành từ một tế bào của cơ thể mẹ (tảo lục đơn bào) hay từ một cơ quan riêng biệt của cơ thể mẹ gọi là túi bào tử (dương xỉ). Bào tử có thể không di động được, chúng được phát tán đi nhờ gió, nước hoặc có thể di chuyển được trong nước nhờ roi. Khi gặp điều kiện thuận lợi, bào tử sẽ nảy mầm thành cơ thể mới. Cá thể mẹ sinh ra rất nhiều cá thể con giống nhau, có bộ NST giống hệt bộ NST của cơ thể mẹ.

2. Sự sinh sản hữu tính

Sinh sản hữu tính là hình thức sinh sản mà trong đó cần có sự kết hợp của 2 tế bào gọi là giao tử (thông qua thụ tinh) để tạo thành hợp tử. Hợp tử phát triển thành cơ thể con giống bố mẹ.

a) Hiện tượng giảm phân và hình thành giao tử

Khác với nguyên phân (phân bào nguyên nhiễm), giảm phân (phân bào giảm nhiễm) xảy ra trong các tế bào sinh dục. Tế bào mẹ lưỡng bội (2n) phân chia 2 lần tạo ra 4 tế bào con đơn bội (n). Cơ quan sinh dục đực sinh ra giao tử đực (tinh trùng), còn cơ quan sinh dục cái sinh ra giao tử cái (trứng).

* Giao tử đực : Tinh trùng (gồm đầu, thân và đuôi) có khả năng di chuyển và tìm đến trứng.

* Giao tử cái : Trứng ở động vật, noãn ở thực vật bao giờ cũng lớn hơn nhiều lần so với giao tử đực (cùng loài) và không có khả năng di chuyển.

b) Sự thụ tinh

Sự thụ tinh là sự hòa làm một của 2 giao tử đực và cái để tạo thành hợp tử.

Các sinh vật bậc thấp sống ở nước, sự thụ tinh xảy ra trong môi trường nước ; còn các sinh vật bậc cao sống ở cạn thì sự thụ tinh xảy ra trong cơ quan sinh dục cái.

c) Sự sinh sản hữu tính ở thực vật

* Tiếp hợp là hình thức sinh sản hữu tính sơ khai nhất ở thực vật. Cơ quan sinh sản chưa phân hóa rõ ràng. Ví dụ, khi 2 sợi tảo xoắn (đơn bội) áp sát vào nhau, trên 2 tế bào đối diện nhau xuất hiện 2 u nhỏ, dần dần xích lại gần nhau, rồi nối liền nhau thành một ống thông giữa 2 tế bào. Nhân và chất nguyên sinh từ 1 trong 2 tế bào chuyển qua ống thông sang hòa vào nhân và chất nguyên sinh của tế bào kia tạo thành hợp tử

(2n). Hợp tử phân chia 2 lần liên tiếp để tạo thành 4 nhân đơn bội (n). Sau đó, 3 nhân bị thoái hóa, nhân còn lại tạo thành tế bào mầm đơn bội (n) và tiếp tục lớn lên theo cơ chế nguyên phân.

* Ở thực vật bậc cao (từ rêu trở lên), sinh sản hữu tính là một khâu không thể thiếu được trong vòng đời của chúng.

Sự xen kẽ thế hệ (thể giao tử và thể bào tử) cũng là sự xen kẽ giữa sinh sản vô tính bằng bào tử và sinh sản hữu tính bằng giao tử.

* Ở cây xanh có hoa

- Cơ quan sinh dục đực (nhị) : gồm có bao phấn, trong có túi phấn chứa hạt phấn. Hạt phấn được tạo thành từ tế bào mẹ hạt phấn (2n), qua 2 lần phân bào liên tiếp tạo thành 4 tế bào đơn bội (n), rồi tiếp tục phát triển thành 4 hạt phấn. Mỗi hạt phấn chứa 2 nhân (một nhân sinh dưỡng và một nhân sinh dục), bao quanh là chất nguyên sinh và ngoài cùng có vỏ bao bọc.

- Cơ quan sinh dục cái (nhụy) : gồm phần dưới phình to là bầu, trên bầu là vòi chứa mô nuôi dưỡng. Đầu vòi phình to thành khối hình cúc áo, giàu chất dinh dưỡng và nhựa dính để giữ và nuôi hạt phấn. Bầu chứa noãn, mỗi noãn gồm 2 lớp vỏ có lỗ thông (lỗ noãn), trong đó có một bộ phận quan trọng liên quan đến chức năng sinh sản là túi phôi.

Túi phôi được tạo thành từ một tế bào mẹ (2n) qua 2 lần phân bào liên tiếp theo cơ chế giảm phân để tạo ra 4 tế bào con đơn bội (n). Nhưng trong đó có 3 tế bào bị thoái hóa, chỉ một tế bào phân chia liên tiếp để kết thành túi phôi. Túi phôi chứa nhiều nhân, trong đó có 2 nhân sẽ tham gia vào quá trình thụ tinh là noãn cầu đơn bội (n) và nhân phụ.

- Sự thụ phấn : là quá trình chuyển vận của hạt phấn từ nhị sang đầu vòi nhụy của các hoa cùng loài.

Sự thụ phấn có thể xảy ra trong cùng một hoa hoặc cho hoa cái trên cùng một cây (tự thụ phấn) và cũng có thể thụ phấn cho hoa cái của một cây khác cùng loài (thụ phấn chéo).

Sự thụ phấn chéo thường xảy ra ở cây hoa đơn tính hoặc lưỡng tính, nhưng nhị và nhụy không chín cùng một lúc.

- Sự nảy mầm của hạt phấn : ở đầu nhụy hạt phấn nảy mầm, mọc dài thành ống phấn trong vòi nhụy và tiến tới noãn. Lúc đó chất nguyên sinh và 2 nhân (sinh dưỡng và sinh dục) của hạt phấn cũng chuyển theo ống phấn.

- Sự thụ tinh : khi ống phấn đến noãn, qua lỗ noãn đến túi phôi, một tinh tử kết hợp với noãn cầu thành hợp tử (2n), sau phát triển thành phôi, còn tinh tử thứ 2 sẽ kết hợp với nhân phụ để hình thành nội nhũ (3n). Như vậy, ở thực vật hạt kín, cả 2 giao tử đực đều tham gia vào thụ tinh (được gọi là sự thụ tinh kép).

Sau khi thụ tinh, noãn sẽ biến đổi thành hạt. Hạt gồm có phôi, phôi nhũ và vỏ bọc ngoài.

d) Sự sinh sản hữu tính ở động vật

* Ở động vật đơn bào

Hình thức sinh sản đơn giản của động vật đơn bào là sự tiếp hợp ở trùng đế giầy. Trùng đế giầy có 2 nhân (một nhân lớn, một nhân bé) đều lưỡng bội. Khi sinh sản 2 trùng đế giầy áp sát vào nhau. Nhân bé giảm phân cho 4 nhân nhỏ đơn bội, trong số đó có 3 nhân sẽ thoái hóa còn 1 nhân nguyên phân một lần nữa tạo ra 2 nhân đơn bội. Sau đó, một nhân di chuyển sang trùng đế giầy kia, nhân còn lại hòa hợp làm một (thụ tinh) với nhân bé từ trùng đế giầy kia di chuyển sang, tạo thành một nhân bé lưỡng bội. Cả 2 nhân lớn trong 2 trùng đế giầy đều tiêu biến. Nhân bé mới hình thành sẽ nguyên phân để cho nhân bé và nhân lớn mới. Tiếp đó, 2 trùng đế giầy tách nhau ra, rồi mỗi trùng đế giầy lại nguyên phân một lần nữa để tạo ra 2 trùng đế giầy con. Như vậy, ở trùng đế giầy đã có quá trình giảm phân và thụ tinh, đặc trưng cho sự sinh sản hữu tính.

* Ở động vật đa bào

Tất cả động vật đa bào (lưỡng bội - 2n) đều không qua quá trình giảm phân hình thành giao tử đơn bội (n) và quá trình thụ tinh tạo thành hợp tử (2n). Hợp tử nguyên phân liên tiếp để trở thành cơ thể mới có bộ NST lưỡng bội (2n).

Trong quá trình tiến hóa của giới động vật đã thể hiện rõ : sự hoàn thiện dần các cơ quan sinh sản có liên quan đến sự hoàn thiện dần các hình thức thụ tinh, sự bảo vệ phôi và chăm sóc con non.

- Sự hoàn thiện cơ quan sinh sản :

+ Từ chỗ chưa có cơ quan sinh sản đến chỗ có cơ quan sinh sản chuyên biệt.

+ Từ chỗ chưa phân hóa tính đực - cái (chưa phân biệt giao tử đực và giao tử cái) đến chỗ phân hóa rõ ràng thành giao tử đực (tinh trùng) và giao tử cái (trứng).

+ Từ chỗ lưỡng tính (cơ quan sinh sản đực và cái cùng nằm trên một cơ thể) như giun dẹt, giun đất đến chỗ đơn tính (các cơ quan sinh sản nằm trên các cơ thể khác nhau) ở hầu hết các loài động vật.

- Sự hoàn thiện hình thức thụ tinh :

+ Thụ tinh ngoài trong môi trường nước (con cái đẻ trứng, con đực phóng ngay tinh trùng vào đám trứng) hiệu quả thấp đến thụ tinh trong (nhờ các cơ quan giao cấu) đảm bảo xác suất thụ tinh cao.

+ Từ chỗ tự thụ tinh đến thụ tinh chéo tạo ra những thay đổi về vật chất di truyền làm nguyên liệu cho các quá trình chọn lọc và tiến hóa.

- Sự bảo vệ phôi và chăm sóc con non :

+ Từ chỗ phôi trong trứng phát triển trong điều kiện môi trường tự nhiên (sâu bọ, bò sát) đến chỗ bớt lệ thuộc vào môi trường xung quanh (chim, thú).

+ Từ chỗ con non sinh ra không được bảo vệ chăm sóc đến chỗ được bảo vệ, chăm sóc và nuôi dưỡng trong một thời gian nhất định tùy theo loài.

Như vậy, trong quá trình tiến hóa của động vật, sự hoàn thiện các cơ quan sinh sản, các hình thức thụ tinh đã đảm bảo tỉ lệ sống sót của con non ngày càng cao. Số giao tử và hợp tử tỉ lệ nghịch với xác suất sống sót của các cá thể được sinh ra.

III. TÍNH CẢM ỨNG CỦA SINH VẬT

1. Tính cảm ứng của thực vật và động vật đơn bào

a) Khái niệm : Khả năng nhận biết các thay đổi trong môi trường của sinh vật để phản ứng kịp thời gọi là tính cảm ứng. Các thay đổi gây ra được các phản ứng gọi là các kích thích.

Hiện tượng cảm ứng gồm 3 khâu chủ yếu :

- Tiếp nhận kích thích ;
- Phân tích, tổng hợp kích thích để quyết định hình thức và mức độ phản ứng ;
- Thực hiện phản ứng.

Hiệu quả phản ứng phụ thuộc vào mức độ tiến hóa của sinh vật. Sinh vật càng có tổ chức cao, phản ứng càng chính xác, mau lẹ và tinh tế.

b) Tính cảm ứng của thực vật

* Tính cảm ứng của thực vật có 2 đặc điểm :

- Phản ứng khó nhận thấy, phải qua nghiên cứu mới phát hiện được,
- Phản ứng chậm, có khi phải mất hàng ngày, hàng tháng hoặc hàng năm mới phát hiện được.

* Thực vật thường cảm ứng theo các hình thức sau:

- Hướng sáng (hướng sáng dương hoặc hướng sáng âm) ;
- Hướng đất (hướng đất dương hoặc hướng đất âm) ;

- Cảm ứng đối với sự va chạm mạnh ;

- Cảm ứng theo nhịp ngày đêm.

c) Tính cảm ứng của động vật đơn bào

Tất cả động vật đơn bào đều có khả năng nhận biết và trả lời các kích thích từ môi trường. Ví dụ, trùng roi (Euglena) biết bơi tới chỗ sáng để quang hợp tốt hơn, trùng đế giầy (Paramecium) biết bơi tới chỗ có nhiều oxi.

2. Tính cảm ứng của động vật đa bào

a) Đặc điểm : Hình thức phản ứng của động vật đa bào rất đa dạng và biểu hiện rõ ràng. Trong đó có 2 dạng tiêu biểu nhất là dạng vận động và dạng tiết.

b) Các mức độ cảm ứng : các động vật đa bào đều có những cơ quan cảm ứng chuyên tiếp nhận kích thích và trả lời. Theo sự tiến hóa của hệ thần kinh, người ta chia các mức độ thể hiện tính cảm ứng như sau :

* Hệ thần kinh lưới : các động vật đa bào bậc thấp có hệ thần kinh lưới (thủy tức), nên chúng thu nhận kích thích và phản ứng ở khắp bề mặt cơ thể. Khi có kích thích thì toàn thân phản ứng (không có khu vực phản ứng rõ ràng) nên sự trả lời không chính xác.

* Hệ thần kinh chuỗi : các tế bào thần kinh xếp thành 2 chuỗi chạy dọc theo chiều dài thành bụng (giun đốt), nên sự cảm ứng đã bước đầu được định khu trên chuỗi hạch.

* Hệ thần kinh hạch : Các yếu tố thần kinh tập trung thành 3 khối đầu, ngực, bụng (sâu bọ) và hoạt động cảm ứng cũng phức tạp, chính xác hơn.

* Hệ thần kinh ống : ở động vật có xương sống, tế bào thần kinh đã kết hợp thành ống. Từ cá đến thú, thành ống dày dần do sự tăng dần số tế bào thần kinh, kèm theo hiện tượng tập trung cao độ các tế bào thần kinh não (sự đầu hóa). Ở các động vật có xương sống bậc cao, hệ thần kinh nói chung gồm 3 phần :

- Phần ngoại biên : gồm các cơ quan chuyên làm nhiệm vụ thu nhận kích thích từ môi trường ngoài và môi trường trong gọi là các cơ quan thụ cảm.

- Phần trung ương : gồm não và tủy sống, có chức năng xử lí các thông tin thu nhận được.

- Phần liên lạc : gồm các đường cảm giác và đường vận động (các dây thần kinh), có chức năng truyền các thông tin về não và tủy sống, rồi từ đó đến các bộ phận của cơ thể.

Như vậy, ở dạng thần kinh hình ống, mọi phản ứng của cơ thể đều là kết quả của sự xử lí thông tin ở trung ương thần kinh, nên bảo đảm được sự thống nhất trong nội bộ cơ thể và giữa cơ thể với môi trường.

3. Hiện tượng phản xạ

a) Khái niệm : phản xạ là sự trả lời của động vật đối với các kích thích của môi trường (một sự vận động hay một hiện tượng tiết).

b) Cơ chế phản xạ : có 2 cơ chế chủ yếu :

* Cơ chế thể dịch : thực hiện qua đường máu, nhờ các chất môi giới hóa học hoặc các hoocmon.

* Cơ chế thần kinh : thực hiện qua hệ thần kinh, nhờ các xung thần kinh. Đó là những xung điện lan truyền trên các nơron.

c) Các dạng phản xạ : có 2 dạng chủ yếu.

* Phản xạ không điều kiện : là phản xạ mang tính bẩm sinh, di truyền, bền vững, chung cho loài và không đòi hỏi phải học tập, rèn luyện trong đời sống.

* Phản xạ có điều kiện : là phản xạ được hình thành trong đời sống cá thể, không di truyền và không bền vững, dễ bị thay đổi trước những thay đổi của điều kiện môi trường.

d) Cách thành lập một phản xạ có điều kiện

Khi thành lập phản xạ có điều kiện, cần tiến hành như sau :

- Xác định mục tiêu của phản xạ muốn thành lập ;

- Tìm kích thích đặc trưng có hiệu quả cao ;

- Kết hợp nhiều lần các kích thích không điều kiện và có điều kiện

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 12 : Trình bày khái niệm sinh trưởng và phát triển. Nêu rõ mối quan hệ giữa hai quá trình đó.

Câu hỏi 13 : Trình bày chiều hướng tiến hóa về sự sinh trưởng, phát triển của thực vật.

Câu hỏi 14 : Trình bày các giai đoạn sinh trưởng, phát triển ở động vật.

Câu hỏi 15 : Trình bày các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của sinh vật.

Câu hỏi 16 : Hãy so sánh các hình thức sinh sản vô tính.

Câu hỏi 17 : So sánh sinh sản vô tính với sinh sản hữu tính.

Câu hỏi 18 : Trình bày hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật.

Câu hỏi 19 : Hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật giống và khác nhau ở những điểm nào ?

Câu hỏi 20 : Trình bày các hình thức cảm ứng của thực vật, động vật đơn bào và động vật đa bào.

Câu hỏi 21 : Phân biệt phản xạ không điều kiện với phản xạ có điều kiện. Ý nghĩa của từng loại phản xạ ?

- Tìm kích thích đặc trưng có hiệu quả cao ;
- Kết hợp nhiều lần các kích thích không điều kiện và có điều kiện

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 12 : Trình bày khái niệm sinh trưởng và phát triển. Nêu rõ mối quan hệ giữa hai quá trình đó.

Câu hỏi 13 : Trình bày chiều hướng tiến hóa về sự sinh trưởng, phát triển của thực vật.

Câu hỏi 14 : Trình bày các giai đoạn sinh trưởng, phát triển ở động vật.

Câu hỏi 15 : Trình bày các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của sinh vật.

Câu hỏi 16 : Hãy so sánh các hình thức sinh sản vô tính.

Câu hỏi 17 : So sánh sinh sản vô tính với sinh sản hữu tính.

Câu hỏi 18 : Trình bày hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật.

Câu hỏi 19 : Hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật giống và khác nhau ở những điểm nào ?

Câu hỏi 20 : Trình bày các hình thức cảm ứng của thực vật, động vật đơn bào và động vật đa bào.

Câu hỏi 21 : Phân biệt phản xạ không điều kiện với phản xạ có điều kiện. Ý nghĩa của từng loại phản xạ ?

Phần II

SINH THÁI HỌC

Chương I : SINH THÁI HỌC CÁ THỂ

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. MÔI TRƯỜNG VÀ CÁC NHÂN TỐ SINH THÁI

1. Khái niệm

* Môi trường bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh và hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

Có 4 loại môi trường phổ biến : môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí và môi trường sinh vật.

* Nhân tố sinh thái là các nhân tố vô sinh, hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sinh trưởng, phát triển và sinh sản của sinh vật.

Có 3 nhóm nhân tố sinh thái :

- Nhân tố vô sinh : bao gồm tất cả những yếu tố không sống của thiên nhiên có ảnh hưởng đến cơ thể sinh vật như ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm...

- Nhân tố hữu sinh : bao gồm mọi tác động của các sinh vật khác lên cơ thể sinh vật.

- Nhân tố con người : bao gồm mọi tác động trực tiếp hay gián tiếp của con người lên cơ thể sinh vật.

2. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên cơ thể sinh vật

a) Ảnh hưởng của các nhân tố vô sinh :

* Nhiệt độ

Nhiệt độ ảnh hưởng thường xuyên tới các hoạt động sống của sinh vật.

- Thực vật và các động vật biến nhiệt (ếch nhái, bò sát) phụ thuộc trực tiếp vào nhiệt độ môi trường. Động vật đẳng nhiệt (chim, thú) có khả năng điều hòa và giữ được thân nhiệt ổn định nên có vùng phân bố rộng (có loài cáo sống được ở nhiệt độ - 40°C).

- Giới hạn sinh thái : Các loài sinh vật có những phản ứng khác nhau với nhiệt độ. Ví dụ, cá rô phi ở Việt Nam chết ở nhiệt độ dưới 5,6°C và trên 42°C, phát triển mạnh nhất ở nhiệt độ 30°C.

Nhiệt độ 5,6°C gọi là *giới hạn dưới*, 42°C gọi là *giới hạn trên* và 30°C là ***điểm cực thuận*** của nhiệt độ đối với cá rô phi ở Việt Nam. Từ 5,6°C đến 42°C gọi là *giới hạn chịu đựng* hay giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi ở Việt Nam .

- Sự biến đổi nhiệt độ môi trường ảnh hưởng tới các *quá trình sinh lí* trong cơ thể sinh vật. Ví dụ, ở động vật biến nhiệt, nhiệt độ môi trường càng cao thì chu kì sống của chúng càng ngắn (ruồi giấm). Ngoài ra, còn ảnh hưởng đến *đặc điểm hình thái* (nóng quá cây sẽ bị cằn) và *sinh thái* (chim di trú vào mùa đông).

- *Tổng nhiệt hữu hiệu (S)*

+ Mỗi loài sinh vật có một yêu cầu nhất định về lượng nhiệt (tổng nhiệt) để hoàn thành một giai đoạn phát triển hay một chu kì phát triển gọi là *tổng nhiệt hữu hiệu (độ/ngày) tương ứng*.

+ Tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt cần cho 1 chu kì (hay một giai đoạn) phát triển của một động vật *biến nhiệt*. Tổng nhiệt hữu hiệu được tính bằng công thức :

$$S = (T - C) . D$$

T : nhiệt độ môi trường

D : thời gian phát triển

C : nhiệt độ ngưỡng phát triển

+ C không đổi trong cùng một loài nên tổng nhiệt hữu hiệu bằng nhau :

$$S = (T_1 - C). D_1 = (T_2 - C). D_2 = (T_3 - C). D_3 ...$$

* Độ ẩm và nước

- Nước là thành phần quan trọng của cơ thể sinh vật (chiếm từ 50 - 99% khối lượng cơ thể).

- Mọi động thực vật ở cạn đều có một *giới hạn chịu đựng* về độ ẩm. Do vậy, có sinh vật ưa ẩm (thài lài, ráy, muỗi, ếch, nhái...) có sinh vật ưa khô (xương rồng, thằn lằn ...).

- Nước ảnh hưởng nhiều đến sự phân bố sinh vật trên Trái Đất, nơi khô hạn ít sinh vật, nơi ẩm và nhiều nước có nhiều sinh vật.

* Ánh sáng

- Ánh sáng Mặt Trời là nguồn năng lượng cơ bản cho mọi hoạt động sống của sinh vật. Cây xanh sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời để tổng hợp chất hữu cơ. Động vật ăn thực vật lại gián tiếp sử dụng năng lượng Mặt Trời...

- Ánh sáng có tác động rõ rệt lên sự sinh trưởng, phát triển của sinh vật. Ví dụ, cây đậu xanh đặt ngoài ánh sáng liên tục thì lớn nhanh nhưng ra hoa muộn tới 60 ngày.

- Mỗi sinh vật cũng có một *giới hạn chịu đựng* về ánh sáng.

Ví dụ, có cây ưa bóng, có cây ưa sáng ; có động vật ưa hoạt động ngày, có động vật ưa hoạt động đêm.

Ngoài ra, các nhân tố vô sinh khác (đất, gió, chất khoáng) cũng có ảnh hưởng đến đời sống của mọi sinh vật.

b) Ảnh hưởng của nhân tố hữu sinh :

* Quan hệ cùng loài

- Quần tụ : các cá thể có xu hướng tụ tập bên nhau tạo thành quần tụ cá thể để được bảo vệ và chống đỡ các điều kiện bất lợi của môi trường tốt hơn. Ví dụ, quần tụ cây có tác dụng chống gió, chống mất nước tốt hơn, quần tụ cá chịu được nồng độ chất độc cao hơn...

- Cách li : là làm giảm nhẹ sự cạnh tranh, ngăn ngừa sự gia tăng số lượng cá thể và sự cạn kiệt nguồn thức ăn khi mật độ quần thể tăng quá mức cho phép, gây ra sự cạnh tranh, một số cá thể động vật phải tách khỏi quần tụ đi tìm nơi sống mới.

* Quan hệ khác loài

- Quan hệ hỗ trợ : *cộng sinh* là quan hệ có lợi và cần thiết cho cả 2 bên. Ví dụ, vi khuẩn lam cộng sinh với nấm tạo thành địa y. *Quan hệ hợp tác* là quan hệ có lợi cho cả 2 bên nhưng không nhất thiết cho sự tồn tại của chúng. *Quan hệ hội sinh* là quan hệ chỉ có lợi cho một bên.

- Quan hệ đối địch : là quan hệ cạnh tranh giữa các cá thể khác loài về thức ăn, nơi ở được biểu hiện :

+ Động vật ăn thịt - con mồi : sinh vật này tiêu diệt sinh vật khác (mèo bắt chuột, cáo bắt gà...).

+ Quan hệ kí sinh - vật chủ : sinh vật này sống bám vào cơ thể sinh vật khác (giun, sán kí sinh ở động vật và người...).

+ Quan hệ ức chế - cảm nhiễm : sinh vật này kìm hãm sự sinh trưởng phát triển của sinh vật khác (tảo tiểu cầu tiết ra chất kìm hãm sự phát triển của rận nước).

c) Nhân tố con người

Sống trong môi trường, con người đã tác động một cách mạnh mẽ vào sinh vật và môi trường sống của chúng. Con người đã thường xuyên chặt tỉa, săn bắn, đốt rẫy, phá rừng và chăn nuôi trồng trọt, làm đường, xây dựng ... Tất cả những hoạt động đó đã ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến sự sống của các sinh vật.

3. Những quy luật sinh thái cơ bản

Có 4 quy luật sinh thái cơ bản :

* Quy luật giới hạn sinh thái .

Mỗi loài có một giới hạn sinh thái đặc trưng về mỗi nhân tố sinh thái . Ví dụ, giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi ở Việt Nam là từ 5,6°C đến 42°C và điểm cực thuận là 30°C.

* Quy luật tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái. Sự tác động của nhiều nhân tố sinh thái lên một cơ thể sinh vật không phải là sự cộng gộp đơn giản các tác động của từng nhân tố sinh thái mà là sự tác động tổng hợp của cả phức hệ nhân tố sinh thái đó. Ví dụ, mỗi cây lúa sống trong ruộng đều chịu sự tác động đồng thời của nhiều nhân tố (đất, nước, ánh sáng, nhiệt độ, gió và sự chăm sóc của con người...).

* Quy luật tác động không đồng đều của nhân tố sinh thái lên chức phận sống của cơ thể sinh vật. Mỗi nhân tố tác động không giống nhau lên các chức phận sống khác nhau và lên cùng một chức phận sống ở các giai đoạn khác nhau.

* Quy luật tác động qua lại giữa sinh vật và môi trường. Môi trường tác động thường xuyên lên cơ thể sinh vật, làm chúng không ngừng biến đổi và sinh vật cũng tác động trở lại làm môi trường luôn luôn thay đổi.

II. SỰ THÍCH NGHI CỦA SINH VẬT VỚI MÔI TRƯỜNG SỐNG

1. Sự thích nghi

Tác động của các nhân tố sinh thái lên cơ thể sinh vật qua nhiều thế hệ đã hình thành nhiều đặc điểm thích nghi với các môi trường sống khác nhau. Tuy nhiên, khi môi trường sống thay đổi, những đặc điểm vốn có lợi có thể trở nên bất lợi và được thay bằng những đặc điểm thích nghi mới.

2. Nhịp sinh học

Nhịp sinh học là khả năng phản ứng của sinh vật một cách nhịp nhàng với những thay đổi có tính chu kì của môi trường. Đây là sự thích nghi đặc biệt của sinh vật với môi trường và có tính di truyền.

a) Nhịp điệu mùa

Vào mùa đông giá lạnh động vật biến nhiệt thường *ngủ đông*, lúc đó trao đổi chất của cơ thể con vật giảm đến mức thấp nhất, chỉ đủ để sống. Các hoạt động sống của chúng sẽ diễn ra sôi động vào mùa ấm (xuân hè). Một số loài chim có bản năng di trú, rời bỏ nơi giá lạnh đến nơi ấm áp nhiều thức ăn hơn, sang mùa xuân chúng lại trở về quê hương...

Ở vùng nhiệt đới, cũng có một số cây như bàng, xoan, sòi rụng lá vào mùa đông, nhộng sâu sòi và bọ rùa nâu ngủ đông, nhộng bướm đêm hại lúa ngủ hè vào thời kì khô hạn.

Điều đáng chú ý là các phản ứng qua đông và qua hè đều được chuẩn bị từ khi thời tiết còn chưa lạnh hoặc chưa quá nóng, thức ăn còn phong phú. Nhân tố báo hiệu chính là sự thay đổi độ dài chiếu sáng trong ngày, bao giờ cũng diễn ra trước khi có sự biến đổi nhiệt độ (dự báo thay đổi mùa).

Nhịp điệu mùa làm cho hoạt động sống tích cực của sinh vật trùng khớp với lúc môi trường có những điều kiện sống thuận lợi nhất.

b) Nhịp chu kì ngày đêm

Có nhóm sinh vật hoạt động tích cực vào ban ngày, có nhóm vào lúc hoàng hôn và có nhóm vào ban đêm. Cũng như đối với chu kì mùa, ánh sáng giữ vai trò cơ bản trong nhịp chu kì ngày đêm. Đặc điểm hoạt động theo chu kì ngày đêm là sự thích nghi sinh học phức tạp với sự biến đổi theo chu kì ngày đêm của các nhân tố vô sinh.

Trong quá trình tiến hóa, sinh vật đã hình thành khả năng phản ứng khác nhau đối với độ dài ngày và cường độ chiếu sáng ở những thời điểm khác nhau trong ngày. Do đó mọi sinh vật đều có khả năng đo thời gian như là những *"đồng hồ sinh học"*. Ở động vật cơ chế hoạt động theo kiểu "đồng hồ sinh học" có liên quan tới sự điều hòa của thần kinh - thể dịch. Ở thực vật, các chức năng điều hòa là do những chất đặc biệt tiết ra từ tế bào của một loại mô hoặc cơ quan riêng biệt nào đó.

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 22 : Môi trường là gì ? Có những loại môi trường nào ? Ý nghĩa của việc nghiên cứu môi trường trong đời sống ?

Câu hỏi 23 : Nhân tố sinh thái là gì ? Có những nhóm nhân tố sinh thái cơ bản nào ? Phân biệt các nhân tố sinh thái vô sinh, hữu sinh và nhân tố con người. Vai trò của các nhân tố sinh thái đó ?

Câu hỏi 24 : Nhiệt độ ảnh hưởng như thế nào đến đời sống sinh vật ? Cho ví dụ minh họa.

Câu hỏi 25 : Trình bày vai trò của các nhân tố vô sinh : độ ẩm, nước, ánh sáng, đất, gió đối với đời sống sinh vật ?

Câu hỏi 26 : Trình bày các mối quan hệ qua lại của các cá thể trong loài. Vai trò của quần tụ và sự cách li của các sinh vật cùng loài ?

Câu hỏi 27 : Trình bày các mối quan hệ về mặt hình thái giữa các cá thể khác loài. Phân tích vai trò của các mối quan hệ đó.

Câu hỏi 28 : Nêu đặc điểm cơ bản của mỗi quy luật sinh thái, cho ví dụ minh họa. Ý nghĩa của sự tác động tổng hợp giữa các nhân tố sinh thái ?

Câu hỏi 29 : Nhịp sinh học là gì ? Nhân tố sinh thái nào thúc đẩy sự khởi động của nhịp sinh học ?

Câu hỏi 30 : Trình bày chu kì mùa của các hiện tượng sinh học. Giải thích nguyên nhân sai khác trong chu kì mùa của sinh vật ở vùng lạnh và vùng nhiệt đới.

Câu hỏi 31 : Trình bày hoạt động theo chu kì ngày đêm của sinh vật. Đồng hồ sinh học là gì ? Nêu cơ chế hoạt động của đồng hồ sinh học ở sinh vật.

C. PHẦN BÀI TẬP

Bài tập 1

Giả sử có các sinh vật sau: trâu, lợn, sán lá gan, sán xơ mít, giun đũa, giun đất, cá rô phi, sáo.

1. Cho biết môi trường sống của các loài sinh vật kể trên.

Trình bày khái niệm môi trường, có mấy loại môi trường ?

2. Trâu chịu sự tác động của các nhân tố sinh thái nào ?

Các nhân tố sinh thái đó thuộc vào những nhóm nhân tố sinh thái nào ?

Bài tập 2

Các cây lá lốt, dương xỉ thường sống ở nơi ít ánh sáng (dưới các tán lá, góc vườn...), các cây xà cừ, bạch đàn thường sống ở những nơi quang đãng nhiều ánh sáng.

1. Theo dõi (quan sát) sự sinh trưởng, phát triển của các cây đó và rút ra kết luận.

2. Có nhận xét gì về nhu cầu ánh sáng của các loại cây nêu trên ?

Bài tập 3

Trứng cá hồi bắt đầu phát triển ở 0^oC. Nếu nhiệt độ nước tăng dần đến 2^oC thì sau 205 ngày trứng mới nở thành cá con.

1. Xác định tổng nhiệt hữu hiệu cho sự phát triển từ trứng đến cá con.

2. Nếu nhiệt độ từ 5^oC và 10^oC thì mất bao nhiêu ngày ?

3. Tính tổng nhiệt hữu hiệu ở nhiệt độ 5^oC và 10^oC. Rút ra kết luận.

4. Cho biết ảnh hưởng của nhiệt độ tới sự phát triển của cá hồi. Tại sao gọi tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt ?

Bài tập 4

Ở ruồi giấm có thời gian của chu kì sống (từ trứng đến ruồi trưởng thành) ở 25^oC là 10 ngày đêm, còn ở 18^oC là 17 ngày đêm.

1. Xác định ngưỡng nhiệt phát triển của ruồi giấm.

2. Xác định tổng nhiệt hữu hiệu cho chu kì sống của ruồi giấm.

3. Xác định hệ số trung bình của ruồi giấm trong năm.

4. Suy ra phạm vi ngưỡng nhiệt, chiều hướng tác động của nhiệt độ tới tốc độ phát triển và mối quan hệ biểu hiện ra sao ?

Bài tập 5

Tổng nhiệt hữu hiệu cho các giai đoạn sống của sâu khoang ở Hà Nội như sau :

Trứng : 56 độ/ngày ; sâu : 311 độ/ngày ;

nhộng : 188 độ/ngày ; bướm : 28,3 độ/ngày.

Biết nhiệt độ trung bình ở Hà Nội là 23,6°C. Ngưỡng nhiệt phát triển của sâu khoang cổ là 10°C.

1. Xác định thời gian phát triển ở từng giai đoạn.

2. Xác định số thế hệ trung bình của sâu khoang cổ trong một năm.

Bài tập 6

Trong phòng ấp trứng tằm, người ta giữ ở nhiệt độ cực thuận 25°C và cho thay đổi độ ẩm tương đối của không khí, thấy kết quả như sau :

Độ ẩm tương đối của không khí	Tỉ lệ trứng nở
74%	không nở
76%	5% nở
...	
86%	90% nở
90%	90% nở
...	
94%	5% nở
96%	không nở.

1. Tìm giá trị độ ẩm không khí gây hại thấp, gây hại cao và cực thuận đối với việc nở của trứng tằm.

2. Giả thiết máy điều hòa nhiệt độ của phòng không giữ được ở nhiệt độ cực thuận 25°C nữa, kết quả nở của trứng tằm còn như ở bảng trên nữa không ? Nó sẽ như thế nào nếu nhiệt độ thấp hơn hay cao hơn ?

3. Vẽ sơ đồ tác động của độ ẩm lên sự phát triển của trứng tằm. Sơ đồ trên minh họa cho quy luật sinh thái cơ bản nào ?

Bài tập 7

Cá rô phi nuôi ở nước ta bị chết khi nhiệt độ xuống dưới 5,6°C hoặc cao hơn 42°C và sinh sống tốt nhất ở nhiệt độ 30°C.

1. Đối với cá rô phi, các giá trị về nhiệt độ 5,6°C , 42°C và 30°C gọi là nhiệt độ gì. Khoảng cách hai giá trị 42°C - 5,6°C gọi là gì ?

2. Cá chép sống ở nước ta có các giá trị nhiệt độ tương ứng 2°C, 44°C và 28°C. So sánh hai loài cá rô phi và cá chép. Loài nào có khả năng phân bố rộng hơn ?

3. Biên độ dao động nhiệt độ nước của ao hồ miền Bắc nước ta là 2°C và 42°C và ở miền Nam nước ta là 10°C và 40°C. Loài cá nào sống ở đâu thích hợp ?

Chương II : QUẦN XÃ VÀ HỆ SINH THÁI

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. QUẦN THỂ

1. Khái niệm, cấu trúc đặc trưng của quần thể

* Quần thể là những cá thể cùng loài cùng sinh sống trong một khoảng không gian xác định vào một thời điểm nhất định và có khả năng giao phối và sinh ra con (những loài sinh sản vô tính hay trinh sản thì không qua giao phối).

* Quần thể được đặc trưng bởi một số chỉ tiêu : mật độ, tỉ lệ đực cái, tỉ lệ các nhóm tuổi, sức sinh sản, tỉ lệ tử vong, kiểu tăng trưởng, đặc điểm phân bố, khả năng thích ứng và chống chịu với các nhân tố sinh thái của môi trường.

Khi cá thể hoặc quần thể không thể thích nghi được với sự thay đổi của môi trường, chúng sẽ đi tìm chỗ thích hợp hơn hoặc bị tiêu diệt và nhường chỗ cho quần thể khác.

2. Ảnh hưởng của ngoại cảnh tới quần thể

Tác động tổng hợp của các nhân tố ngoại cảnh sẽ ảnh hưởng tới sự phân bố, sự biến động số lượng và cấu trúc của quần thể :

+ Các nhân tố vô sinh đã tạo những vùng địa lí khác nhau trên Trái Đất (vùng lạnh, vùng nóng, vùng sa mạc...). Ứng với từng vùng có những quần thể đặc trưng.

+ Các nhân tố ngoại cảnh ảnh hưởng đến sự sinh trưởng và biến động của quần thể (tác động đến *sự sinh sản* hay *sự tử vong*...).

+ Sự tác động tổng hợp của các nhân tố ngoại cảnh trong thời gian dài có thể làm thay đổi các đặc điểm cơ bản của quần thể, đôi khi còn dẫn đến sự hủy diệt quần thể.

3. Sự biến động số lượng cá thể của quần thể

* Hình thức biến động số lượng cá thể trong quần thể :

- Biến động do sự cố bất thường : là những biến động do thiên tai (bão, lụt, hạn hán ...), địch hoạ (chiến tranh, dịch bệnh...) gây ra làm giảm số lượng cá thể một cách đột ngột.

- Biến động theo mùa : khi gặp điều kiện thời tiết, khí hậu phù hợp với sự sinh trưởng, phát triển của quần thể thì quần thể tăng nhanh (ếch nhái phát triển mạnh vào mùa mưa) và ngược lại.

- Biến động theo chu kì nhiều năm : những thay đổi điều kiện sống có tính chất chu kì nhiều năm làm cho số lượng cá thể của quần thể cũng biến đổi theo.

* Nguyên nhân gây biến động :

- Do một hoặc một tập hợp nhân tố sinh thái đã tác động đến *tỉ lệ sinh đẻ, tỉ lệ tử vong* và sự phát tán của quần thể.

- Nhân tố quyết định sự biến động số lượng có thể khác nhau tùy từng quần thể và tùy giai đoạn trong chu kì sống.

4. Trạng thái cân bằng của quần thể

- Mỗi quần thể sống trong môi trường xác định đều có xu hướng được điều chỉnh ở một trạng thái số lượng cá thể ổn định gọi là *trạng thái cân bằng*. Tuy nhiên, cũng có khi tăng, khi giảm phụ thuộc vào và các điều kiện của môi trường.

- *Cơ chế điều hòa mật độ* của quần thể là sự thống nhất mối tương quan giữa tỉ lệ sinh sản và tỉ lệ tử vong, nhờ đó mà tốc độ sinh trưởng của quần thể được điều chỉnh.

II. QUẦN XÃ SINH VẬT

1. Khái niệm

Quần xã sinh vật *là một tập hợp các quần thể sinh vật được hình thành trong một quá trình lịch sử, cùng sống trong một không gian* *xác định gọi là sinh cảnh, nhờ các mối liên hệ sinh thái tương hỗ mà gắn bó với nhau như một thể thống nhất.*

+ Quần xã sinh vật là một *cấu trúc động*. Các loài trong quần xã làm biến đổi môi trường, rồi môi trường bị biến đổi này lại tác động đến cấu trúc của quần xã.

+ Giữa các quần xã sinh vật thường có một vùng chuyển tiếp gọi là *vùng đệm* (bãi lầy là vùng đệm giữa quần xã rừng và quần xã đầm).

2. Những tính chất cơ bản của quần xã sinh vật

- Mỗi quần xã sinh vật đều có một vài *quần thể ưu thế* (ví dụ thực vật có hạt ở các quần xã sinh vật cạn).

- Trong các quần thể ưu thế thường có một quần thể tiêu biểu nhất cho quần xã gọi là *quần thể đặc trưng* của quần xã sinh vật.

- Mỗi quần xã sinh vật có một độ đa dạng nhất định. Quần xã ở môi trường thuận lợi có *độ đa dạng cao* (rừng nhiệt đới) ở môi trường sống khắc nghiệt có *độ đa dạng thấp* (rừng thông phương Bắc).

- Mỗi quần xã sinh vật có một *cấu trúc đặc trưng* liên quan đến sự phân bố cá thể của các quần thể trong không gian. Cấu trúc thường gặp là cấu trúc phân tầng thẳng đứng.

3. Mối quan hệ giữa ngoại cảnh với quần xã

- Các nhân tố vô sinh và hữu sinh luôn luôn tác động và tạo nên tính chất thay đổi theo chu kì của quần xã. Ví dụ, các quần xã vùng nhiệt đới thay đổi chu kì ngày đêm rất rõ : phần lớn động vật hoạt động vào ban ngày, nhưng ếch nhái, cá, vạc, muỗi hoạt động mạnh vào ban đêm. Còn các quần xã ở vùng lạnh thay đổi theo chu kì mùa rõ hơn (chim di trú vào mùa đông, rừng lá rộng rụng lá vào mùa khô...).

- Giữa các quần thể trong quần xã thường diễn ra các mối quan hệ hỗ trợ hoặc đối địch hoặc kìm hãm lẫn nhau.

Tất cả những quan hệ đó, làm cho quần xã luôn luôn dao động trong một thế cân bằng, tạo nên *trạng thái cân bằng sinh học* trong quần xã.

III. DIỄN THẾ SINH THÁI

1. Khái niệm

Diễn thế sinh thái *là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn khác nhau, từ dạng khởi đầu, được thay thế lần lượt bởi các dạng quần xã tiếp theo và cuối cùng thường dẫn tới một quần xã tương đối ổn định.*

Nguyên nhân dẫn đến diễn thế sinh thái là : sự tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã, tác động của quần xã lên ngoại cảnh làm biến đổi ngoại cảnh đến mức gây ra diễn thế và cuối cùng là tác động của con người.

2. Các loại diễn thế

- Diễn thế nguyên sinh : *là diễn thế khởi đầu từ môi trường trống trơn* (đảo mới hình thành, đất mới bồi ở lòng sông...). Nhóm sinh vật đầu tiên được phát tán đến đó hình thành nên *quần xã tiên phong*, tiếp đó là một dãy quần xã tuần tự thay thế nhau. Diễn thế nguyên sinh có thể xảy ra trên cạn hoặc dưới nước.

- Diễn thế thứ sinh : *là diễn thế xuất hiện ở một môi trường đã có một quần xã sinh vật nhất định.* Quần xã này vốn tương đối ổn định, nhưng do những biến đổi lớn của ngoại cảnh làm thay đổi hẳn cấu trúc quần xã sinh vật.

- Diễn thế phân hủy : *là quá trình không dẫn đến một quần xã sinh vật ổn định, mà theo hướng dần dần bị phân hủy dưới tác dụng của các nhân tố sinh học.* Ví dụ, diễn thế của quần xã sinh vật trên một xác động vật hoặc trên một thân cây đổ.

3. Tầm quan trọng của việc nghiên cứu diễn thế

- Nghiên cứu diễn thế, ta có thể nắm được những quy luật phát triển của quần xã sinh vật, hình dung được những quần xã đã tồn tại và dự đoán những quần xã sẽ thay thế trong các hoàn cảnh mới.

- Sự hiểu biết về diễn thế sinh thái cho phép ta chủ động điều khiển sự phát triển của diễn thế theo hướng có lợi cho con người bằng cách tác động lên các hệ sinh thái (cải tạo đất, làm thủy lợi...).

IV. HỆ SINH THÁI

1. Khái niệm

Hệ sinh thái *là một hệ thống hoàn chỉnh, tương đối ổn định bao gồm quần xã sinh vật và khu vực sống của quần xã (sinh cảnh).* Sự tác động qua lại giữa quần xã và sinh cảnh tạo nên những mối quan hệ dinh dưỡng xác định, cấu trúc của tập hợp loài trong quần xã, chu trình tuần hoàn vật chất giữa các sinh vật trong quần xã và các nhân tố vô sinh.

Một hệ sinh thái hoàn chỉnh có các thành phần chủ yếu sau :

- Các chất vô cơ (C, N, CO_2 , H_2O ...), chất hữu cơ (protein, lipít...) và chế độ khí hậu ;

- Sinh vật sản xuất (sinh vật cung cấp) ;

- Sinh vật tiêu thụ ;

- Sinh vật phân giải.

2. Các kiểu hệ sinh thái

Trong sinh quyển có 3 nhóm hệ sinh thái

- Các hệ sinh thái trên cạn gồm có : rừng nhiệt đới, truông bụi-cỏ nhiệt đới (savan), hoang mạc nhiệt đới và ôn đới thảo nguyên, rừng lá rộng ôn đới, rừng thông phương Bắc (taiga), đồng rêu đới lạnh,...

- Các hệ sinh thái nước mặn gồm có : hệ sinh thái vùng ven bờ và vùng khơi.

- Các hệ sinh thái nước ngọt gồm có : hệ sinh thái nước đứng (ao, đầm, hồ) và hệ sinh thái nước chảy (sông, suối).

3. Chuỗi thức ăn và lưới thức ăn

* Chuỗi thức ăn : *là một dãy nhiều loài sinh vật có quan hệ dinh dưỡng với nhau.* Mỗi loài là một mắt xích, vừa là sinh vật tiêu thụ mắt xích phía trước, vừa là sinh vật bị mắt xích ở phía sau tiêu thụ.

Có 3 loại sinh vật trong chuỗi thức ăn.

- *Sinh vật sản xuất* là những sinh vật tự dưỡng trong quần xã, có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ.

- *Sinh vật tiêu thụ* là những sinh vật dị dưỡng ăn thực vật và có thể cả những sinh vật dị dưỡng khác. Chúng gồm có sinh vật tiêu thụ bậc 1 (ăn thực vật hoặc kí sinh trên thực vật), sinh vật tiêu thụ bậc 2 (ăn thịt hoặc kí sinh trên sinh vật tiêu thụ bậc 1), có thể có sinh vật tiêu thụ bậc 3, bậc 4.

- *Sinh vật phân giải là những nhóm vi khuẩn dị dưỡng và nấm, có khả năng phân giải chất hữu cơ thành chất vô cơ.*

* Lưới thức ăn : mỗi loài trong quần xã sinh vật thường là mắt xích của nhiều chuỗi thức ăn. *Các chuỗi thức ăn có nhiều mắt xích chung tạo thành một lưới thức ăn.*

4. Sự trao đổi chất và năng lượng trong hệ sinh thái

* Quy luật hình tháp sinh thái

- Hình tháp sinh thái là hình sắp xếp số loài trong chuỗi thức ăn từ bậc dinh dưỡng thấp đến bậc cao hơn theo *số lượng cá thể, sinh vật lượng* hoặc *năng lượng*, có dạng hình tháp.

- *Hình tháp sinh thái* được biểu diễn bằng các hình chữ nhật có cùng chiều cao, còn chiều dài phụ thuộc vào số lượng cá thể, sinh vật lượng, năng lượng của từng bậc dinh dưỡng.

- Có 3 loại hình tháp sinh thái : hình tháp số lượng, hình tháp sinh vật lượng và hình tháp năng lượng.

- Quy luật : *sinh vật mắt lưới nào càng xa vị trí của sinh vật sản xuất thì có sinh khối trung bình càng nhỏ.*

* Chu trình sinh hóa địa các chất.

- Chu trình sinh địa hóa các chất là *sự vận chuyển vật chất* từ môi trường vào quần xã sinh vật, từ sinh vật này sang sinh vật khác và cuối cùng lại trở về môi trường.

- Chu trình sinh hóa địa các chất được thực hiện trên cơ sở tự điều hòa của quần xã.

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 32 : Quần thể là gì ? Những đặc trưng cơ bản của quần thể ? Các điều kiện và cơ chế duy trì trạng thái cân bằng của quần thể ?

Câu hỏi 33 : Các biến động về số lượng cá thể của quần thể ? Phân tích nguyên nhân gây ra các biến động đó ?

Câu hỏi 34 : Quần xã sinh vật là gì ? Cho .ví dụ minh họa. Tại sao nói quần xã sinh vật là một cấu trúc động ?

Câu hỏi 35 : Những tính chất cơ bản của quần xã ? Phân biệt quần thể ưu thế và quần thể đặc trưng. Cấu trúc kiểu phân tầng thẳng đứng có vai trò gì trong việc duy trì ổn định quần xã ?

Câu hỏi 36 : Thế nào là diễn thế sinh thái ? Nguyên nhân nào gây ra diễn thế sinh thái ? Tầm quan trọng của việc nghiên cứu diễn thế sinh thái ?

Câu hỏi 37 : Điểm khác nhau cơ bản của các loại diễn thế sinh thái là gì ?

Câu hỏi 38 : Hệ sinh thái là gì ? Thành phần cơ bản của một hệ sinh thái ? Trình bày đặc điểm của hệ sinh thái trên cạn : rừng nhiệt đới.

Câu hỏi 39 : Thế nào là chuỗi thức ăn, lưới thức ăn ? Cho ví dụ minh họa. Phân biệt lưới thức ăn và chuỗi thức ăn.

Câu hỏi 40 : Trình bày quy luật hình tháp sinh thái. Nguyên nhân nào quyết định sự phân bố sinh khối của các bậc dinh dưỡng trong một hệ sinh thái theo dạng hình tháp ? Các loại hình tháp được sử dụng để thể hiện mối tương quan sinh thái giữa các bậc dinh dưỡng ?

C. PHẦN BÀI TẬP

Bài tập 8. Quan sát các hiện tượng sau :

1. Rễ của các cây nối liền nhau ở nhiều loài cây.
2. Tự tỉa ở thực vật.
3. Chim ăn sâu.
4. Làm tổ tập đoàn giữa nhạn bể và cò.
5. Sâu bọ sống nhờ trong tổ kiến và tổ mối.
6. Hải quỳ và tôm kí cư.
7. Dây tơ hồng trên cây bụi.
8. Địa y.
9. Cáo ăn gà.
10. Ăn lẫn nhau khi số lượng cá thể tăng quá cao.
11. Cây mọc theo nhóm.
12. Giun, sán sống trong hệ tiêu hóa của lợn.
13. Bèo dâu.

Hãy sắp xếp các hiện tượng trên vào các mối quan hệ sinh thái cho phù hợp.

Bài tập 9

Cho những tập hợp sinh vật sau đây :

- Các con voi sống trong vườn bách thú
- Các cá thể loài tôm sống trong hồ.
- Các cá thể cá sống trong hồ.

- Các cây cỏ trên đồng cỏ
- Các bầy voi sống trong rừng rậm châu Phi
- Các con chó sói sống trong rừng
- Các cá thể chim trong rừng
- Các con chó nhà
- Các con chim nuôi trong vườn bách thú.

Hãy xác định tập hợp nào là quần thể, tập hợp nào không phải là quần thể, tập hợp nào là quần xã sinh vật ?

Bài tập 10

Giả sử có một quần xã sinh vật gồm các loài sinh vật sau : cỏ, thỏ, dê, chim ăn sâu, sâu hại thực vật, hổ, vi sinh vật, mèo rừng.

Xây dựng các chuỗi thức ăn có thể có trong quần xã sinh vật nêu trên.

Bài tập 11

Cho các chuỗi thức ăn sau :

a) Thực vật → thỏ → cáo → vi sinh vật

b) Thực vật → thỏ → cú → vi sinh vật

c) Thực vật → chuột → cú → vi sinh vật

d) Thực vật → sâu hại thực vật → ếch nhái → rắn → vi sinh vật.

e) Thực vật → sâu hại thực vật → ếch nhái → rắn → cú → vi sinh vật.

1. Xây dựng lưới thức ăn từ các chuỗi thức ăn đã cho
2. Chỉ ra mắt xích chung nhất của lưới thức ăn

Bài tập 12

Có một quần xã sinh vật gồm các loài sinh vật sau : vi sinh vật, dê, gà, cáo, hổ, mèo rừng, cỏ, thỏ.

1. Vẽ sơ đồ có thể có về mạng lưới thức ăn trong quần xã sinh vật đó. Chỉ ra mắt xích chung của lưới thức ăn.

2. Phân tích mối quan hệ giữa hai quần thể của hai loài sinh vật trong quần xã sinh vật trên, từ đó cho biết thế nào là hiện tượng khống chế sinh học và ý nghĩa của khống chế sinh học.

Bài tập 13

Một hệ sinh thái nhận được năng lượng Mặt Trời 10^6 kcal/m^2/ngày. Chỉ có 2,5% năng lượng đó được dùng trong quang hợp. Số năng lượng mất đi do hô hấp là 90%. Sinh vật tiêu thụ cấp I sử dụng được 25 kcal ; sinh vật tiêu thụ cấp II sử dụng được 2,5 kcal ; sinh vật tiêu thụ cấp III sử dụng được 0,5 kcal

1. Xác định sản lượng sinh vật toàn phần ở thực vật.
2. Xác định sản lượng thực tế ở thực vật.
3. Vẽ hình tháp sinh thái năng lượng
4. Tính hiệu suất sinh thái.

Chương III : SINH QUYỂN VÀ CON NGƯỜI

A. LÍ THUYẾT
(Những kiến thức trọng tâm)

I. SINH QUYỂN VÀ TÀI NGUYÊN

1. Sinh quyển

Sinh quyển là khoảng không gian có sinh vật cư trú, bao phủ bề mặt Trái Đất, sâu tới 100 m trong thạch quyển, toàn bộ thủy quyển tới đáy biển sâu hơn 8 km, lên cao tới 20 km trong khí quyển.

2. Nguồn tài nguyên không tái sinh và tái sinh

* Tài nguyên khoáng sản

Khoáng sản là nguyên liệu tự nhiên, có nguồn gốc hữu cơ hoặc vô cơ, phần lớn nằm trong đất. Có 2 loại :

- *Khoáng sản nhiên liệu* : than đá (có nguồn gốc từ xác cây hóa đá), dầu mỏ, khí đốt (có nguồn gốc từ thực vật hoặc các chất hữu cơ phân hủy dở dang ở trong đất).

Ngoài ra, trong sinh quyển còn có năng lượng ánh sáng Mặt Trời, gió, sóng biển, thủy triều.

- *Khoáng sản nguyên liệu* : gồm có vàng, đồng, thiếc, chì, nhôm...

Việc khai thác tận lực tài nguyên khoáng sản đang đặt ra nguy cơ tài nguyên cạn kiệt và ô nhiễm môi trường ngày càng tăng.

* Tài nguyên tái sinh

- *Rừng và lâm nghiệp* : cung cấp gỗ và có tác dụng rất lớn trong việc điều hòa lượng nước trên mặt đất, làm tăng độ ẩm không khí, làm giảm lượng nước chảy, hạn chế lũ lụt, hạn chế xói mòn.

- *Đất và nông nghiệp* : là nơi sản xuất ra lương thực, thực phẩm cho người và gia súc. Đất còn là nơi để xây nhà, xây dựng khu công nghiệp, làm đường sá...

- *Tài nguyên thủy sản* : là tài nguyên sinh vật biển và nước ngọt có giá trị kinh tế cao.

Con người đã và đang khai thác bừa bãi các nguồn tài nguyên tái sinh, làm cho rừng và đất ngày càng bị thu hẹp thoái hóa, nhiều loài động vật, tài nguyên thủy sản bị đánh bắt quá mức (cá voi, cá heo, cá ngừ, cá thu, tôm hùm ...) đã trở nên hiếm.

3. Tác động của con người và hậu quả của nó đối với sinh quyển

* Tác động của con người tới sinh quyển

- Trong quá trình tồn tại và phát triển, con người thường xuyên tác động trực tiếp vào thiên nhiên, cải biến môi trường sống. Những hoạt động đó đã ảnh hưởng tới khí hậu, từ đó tác động mạnh vào sinh quyển.

- Sự gia tăng dân số cùng với công nghiệp hóa đã làm ảnh hưởng tới diện tích rừng, đất trồng trọt và môi trường ngày càng ô nhiễm.

* Vấn đề ô nhiễm môi trường

- *Khái niệm* : ô nhiễm là *sự làm thay đổi không mong muốn* tính chất vật lí, hóa học, sinh học của không khí, đất, nước của môi trường sống, *gây tác động nguy hại* tức thời hoặc trong tương lai đến sức khỏe và đời sống con người, làm ảnh hưởng đến quá trình sản xuất, đến tài sản văn hóa và làm tổn thất nguồn tài nguyên dự trữ của con người.

- *Các chất gây ô nhiễm*, gồm có :

+ Các khí công nghiệp phổ biến,

+ Thuốc trừ sâu và chất độc hóa học,

+ Thuốc diệt cỏ,

+ Các yếu tố gây đột biến.

4. Bảo vệ môi trường và phát triển bền vững

* Bảo vệ môi trường

- *Bảo vệ môi trường* : là những hành động có ý thức để giữ gìn sự nguyên vẹn, ổn định của môi trường trong sự phát triển bền vững và nâng cao chất lượng cuộc sống.

- *Luật bảo vệ môi trường* : bao gồm các quy định về việc sử dụng hợp lí tài nguyên thiên nhiên và môi trường, ngăn chặn các tác động tiêu cực, hồi phục các tổn thất, không ngừng cải thiện tiềm năng tài nguyên thiên nhiên và chất lượng môi trường, nhằm nâng cao đời sống vật chất và tinh thần cho nhân dân.

* Sự phát triển bền vững

- *Sự phát triển bền vững* : là sự phát triển đáp ứng được nhu cầu hiện tại nhưng không làm hại khả năng đảm bảo nhu cầu cho các thế hệ mai sau, có thể cải thiện chất lượng cuộc sống trong phạm vi có thể chấp nhận được.

- *Sự phát triển không tàn phá môi trường*, trong đó mọi người phải luôn luôn kết hợp lợi ích cá nhân với lợi ích cộng đồng (lợi ích cá nhân, quốc gia, quốc tế) để bảo vệ môi trường và nâng cao chất lượng cuộc sống cho mọi người.

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 41 : Nêu khái niệm thạch quyển, thủy quyển, khí quyển và sinh quyển. Mối liên quan giữa sinh quyển và các quyển khác trên Trái Đất ?

Câu hỏi 42 : Trình bày tác dụng và tình hình sử dụng, nguy cơ cạn kiệt các nguồn tài nguyên tái sinh. Nêu các biện pháp sử dụng hợp lí nguồn tài nguyên đó.

Câu hỏi 43 : Những hoạt động của con người đã tác động vào môi trường sinh quyển ? Đánh giá vai trò của con người trong việc thay đổi môi trường sống

Câu hỏi 44 : Phân biệt tài nguyên không tái sinh và tài nguyên tái sinh. Cho ví dụ minh họa.

Câu hỏi 45 : Thế nào là ô nhiễm môi trường ? Các yếu tố để xác định mức ô nhiễm môi trường ? Các biện pháp bảo vệ môi trường ?

Phần III

CƠ SỞ DI TRUYỀN HỌC

Chương I : CƠ SỞ PHÂN TỬ CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. CẤU TRÚC, CƠ CHẾ TỔNG HỢP, TÍNH ĐẶC TRƯNG VÀ CHỨC NĂNG CỦA ADN

1. Cấu trúc ADN

a) Cấu trúc hóa học của ADN

- ADN tồn tại chủ yếu trong nhân tế bào, cũng có mặt ở ti thể, lạp thể. ADN là một loại axit hữu cơ có chứa các nguyên tố chủ yếu C, H, O, N và P (hàm lượng P có từ 8 đến 10%).

- ADN là đại phân tử, có khối lượng phân tử lớn, chiều dài có thể đạt tới hàng trăm micromet, khối lượng phân tử có từ 4 đến 8 triệu, một số có thể đạt tới 16 triệu đơn vị cacbon.

- ADN cấu tạo theo nguyên tắc đa phân, mỗi đơn phân là một loại nucleotit, mỗi nucleotit có 3 thành phần, trong đó thành phần cơ bản là bazơ - nitric. 4 loại nucleotit mang tên gọi của các bazơ-nitric, trong đó A và G có kích thước lớn, T và X có kích thước bé.

- Trên mạch đơn của phân tử các đơn phân liên kết với nhau bằng liên kết hóa trị là liên kết được hình thành giữa đường $C_5H_{10}O_4$ của nucleotit này với phân tử H_3PO_4 của nucleotit bên cạnh, (liên kết này còn được gọi là liên kết photphođieste). Liên kết photphođieste là liên kết rất bền đảm bảo cho thông tin di truyền trên mỗi mạch đơn ổn định kể cả khi ADN tái bản và phiên mã.

- Từ 4 loại nucleotit có thể tạo nên tính đa dạng và đặc thù của ADN ở các loài sinh vật bởi số lượng, thành phần, trình tự phân bố của nucleotit.

b) Cấu trúc không gian của ADN

- Vào năm 1953 J. Oatxơn và F.Cric đã xây dựng thành công mô hình cấu trúc không gian của phân tử ADN.

- Mô hình ADN theo J.Oatxơn, F.Cric có đặc trưng sau :

+ Là một chuỗi xoắn kép gồm 2 mạch đơn (mạch polinucleotit) quấn song song quanh một trục tưởng tượng trong không gian theo chiều từ trái sáng phải (xoắn phải) như một thang dây xoắn : tay thang là phân tử đường ($C_5H_{10}O_4$), axit photphoric sắp xếp xen kẽ nhau, mỗi bậc thang là một bazơniric đứng đối diện và liên kết với nhau bằng liên kết hiđro theo nguyên tắc bổ sung (NTBS). Đó là nguyên tắc A của mạch đơn này có kích thước lớn bổ sung với T của mạch đơn kia có kích thước bé và nối với nhau bằng 2 liện kết hiđro. G của mạch đơn này có kích thước lớn bổ sung với X của mạch đơn kia có kích thước bé và nối với nhau bằng 3 liên kết hiđro và ngược lại.

+ Do các cặp nucleotit liên kết với nhau theo NTBS đã đảm bảo cho chiều rộng của chuỗi xoắn kép bằng 20 Å, khoảng cách giữa các bậc thang trên chuỗi xoắn bằng 3,4 Å , phân tử ADN xoắn theo chu kì xoắn, mỗi chu kì xoắn có 10 cặp nucleotit, có chiều cao 34 Å .

- Ngoài mô hình của J.Oatxơn, F.Cric nói trên đến nay người ta còn phát hiện ra 4 dạng nữa đó là dạng A, C, D, Z các mô hình này khác với dạng B (theo Oatxơn, Cric) ở một vài chỉ số : số cặp nucleotit trong 1 chu kì xoắn, đường kính, chiều xoắn...

- Ở một số loài virut và thể ăn khuẩn ADN chỉ gồm một mạch polinucleotit. ADN của vi khuẩn và ADN của lạp thể, ti thể lại có dạng vòng khép kín.

2. Cơ chế và ý nghĩa tổng hợp ADN

a) Sự tổng hợp ADN

Vào kì trung gian của phân bào nguyên phân, giảm phân ADN trở về trạng thái ổn định.

Dưới tác dụng của enzim ADN - polimeraza, các liên kết hiđro bị cắt 2 mạch đơn của ADN tách nhau ra, trên mỗi mạch đơn các nucleotit lần lượt liên kết với các nucleotit tự do của môi trường theo NTBS (A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđro, G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđro, và ngược lại). Kết quả từ 1 phân tử ADN mẹ hình thành 2 phân tử ADN con, trong mỗi ADN con có một mạch là nguyên liệu cũ, 1 mạch là nguyên liệu mới được xây dựng nên, theo nguyên tắc bán bảo toàn.

Cần lưu ý enzim ADN - polimeraza chỉ có tác dụng tổng hợp các mạch đơn mới theo chiều 5' - 3'. Nên trên phân tử ADN mẹ, mạch (3'- 5') được sử dụng làm khuôn tổng hợp liên tục. Còn trên mạch đơn mẹ (5'- 3') được tổng hợp theo chiều ngược lại (tổng hợp giật lùi) tạo thành từng đoạn ngắn mỗi đoạn được gọi là đoạn Okazaki

b) Ý nghĩa tổng hợp ADN

Sự tổng hợp ADN là cơ sở hình thành NST, đảm bảo cho quá trình phân bào nguyên phân, giảm phân, thụ tinh xảy ra bình thường, thông tin di truyền của loài được ổn định. Ở cấp độ tế bào và cấp độ phân tử qua các thế hệ. Nhờ đó con sinh ra giống với bố mẹ, ông bà tổ tiên.

3. Tính đặc trưng của phân tử ADN

+ Đặc trưng bởi số lượng, thành phần trình tự phân bố các nucleotit, vì vậy từ 4 loại nucleotit đã tạo nên nhiều loại phân tử ADN đặc trưng cho mỗi loài.

+ Đặc trưng bởi tỉ lệ $\frac{A+T}{G+X}$

+ Đặc trưng bởi số lượng, thành phần trình tự phân bố các gen trong từng nhóm gen liên kết.

4. Chức năng cơ bản của ADN

+ Chứa thông tin di truyền, thông tin di truyền được mật mã dưới dạng trình tự phân bố các nucleotit của các gen trên phân tử ADN.

+ Nhân đôi để truyền thông tin di truyền qua các thế hệ.

+ Chứa các gen khác nhau, giữ chức năng khác nhau.

+ Có khả năng đột biến tạo nên thông tin di truyền mới.

II. CẤU TRÚC ARN. CƠ CHẾ TỔNG HỢP ARN, Ý NGHĨA CỦA SỰ TỔNG HỢP ARN. CHỨC NĂNG CỦA CÁC LOẠI ARN

1. Cấu trúc ARN

- Là một đa phân tử được cấu tạo từ nhiều đơn phân, mỗi đơn phân là một loại ribonucleotit.

- Có 4 loại ribonucleotit tạo nên các phân tử ARN : ađenin, uraxin, xitozin, guanin, mỗi đơn phân gồm 3 thành phần : một bazơnitric, một đường ribozơ ($C_5H_{10}O_5$), một phân tử H_3PO_4.

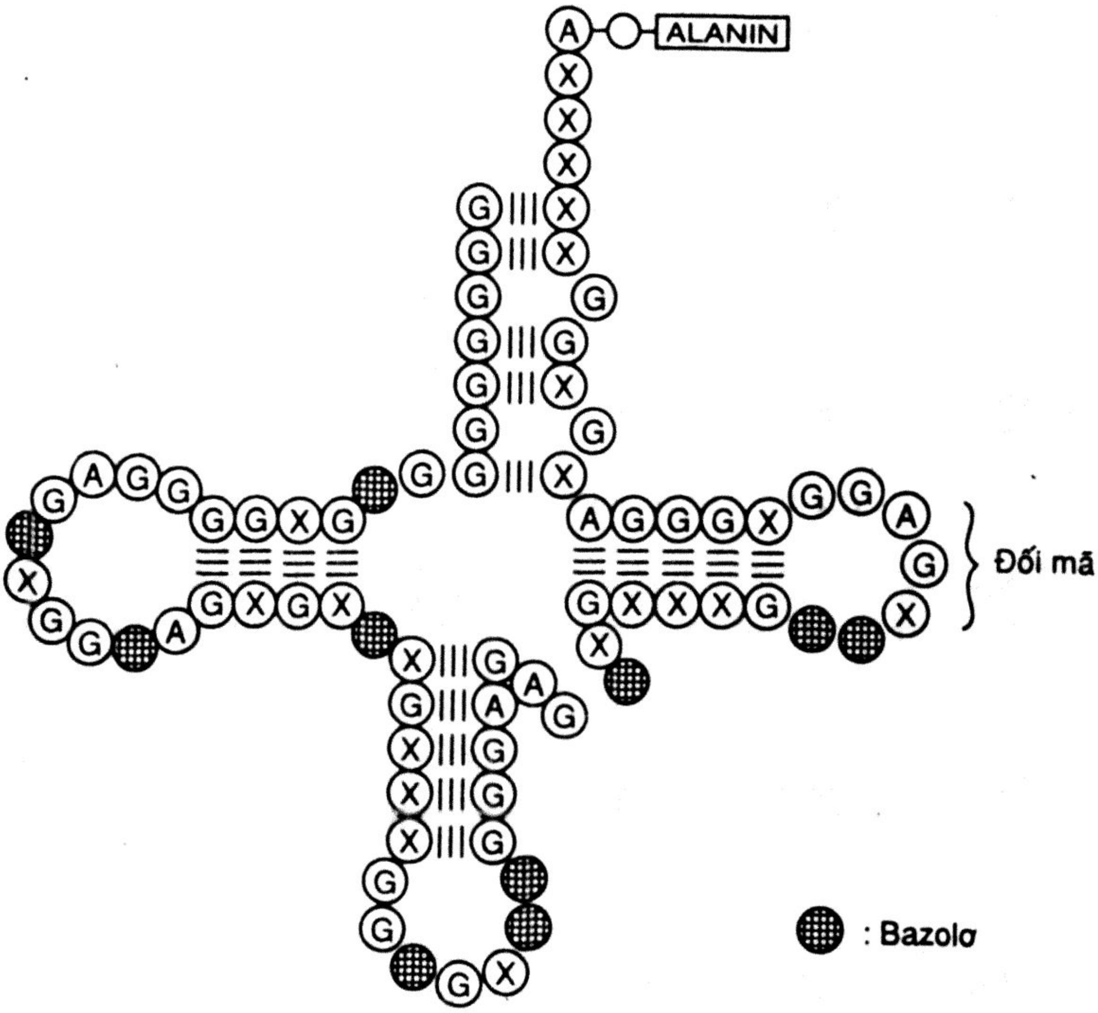
- Trên mạch phân tử các ribonucleotit liên kết với nhau bằng liên kết hóa trị giữa đường $C_5H_{10}O_5$ của ribonucleotit này với phân tử H_3PO_4 của ribonucleotit bên cạnh.

- Có 3 loại ARN : rARN chiếm 70-80% tARN chiếm 10-20%, mARN chiếm 5-10%.

- Mỗi phân tử mARN có khoảng 600 đến 1500 đơn phân, tARN gồm 80 đến 100 đơn phân, trong tARN ngoài 4 loại ribonucleotit kể trên còn có 1 số biến dạng của các bazơnitric (trên tARN có những đoạn xoắn giống cấu trúc ADN, tại đó các ribonucleotit liên kết với nhau theo NTBS (A-U, G-X). Có những đoạn không liên kết được với nhau theo NTBS vì chứa những biến dạng của các bazơnitric, những đoạn này tạo thành những thùy tròn. Nhờ cách cấu tạo như vậy nên mỗi tARN có hai bộ phận quan trọng : bộ ba đối mã và đoạn mang axit amin có tận cùng là ađenin (hình 5).

- Phân tử rARN có dạng mạch đơn, hoặc quấn lại tương tự tARN trong đó có tới 70% số ribonucleotit có liên kết bổ sung. Trong tế bào có nhân có tới 4 loại rARN với số ribonucleotit 160 đến 13.000.

- Ba loại ARN tồn tại trong các loài sinh vật mà vật chất di truyền là ADN. Ở những loài virut vật chất di truyền là ARN thì ARN của chúng cũng có dạng mạch đơn, một vài loài có ARN 2 mạch.



Hình 5 : Sơ đồ cấu trúc tARN ứng với alanin

2. Cơ chế tổng hợp mARN

- Diễn ra trong nhân tế bào, tại các đoạn NST vào kì trung gian, lúc NST đang ở dạng tháo xoắn cực đại.

- Dưới tác dụng của enzim ARN - polimeraza. Các liên kết hiđro trên một đoạn phân tử ADN ứng với một hay một số gen lần lượt bị cắt đứt, quá trình lắp ráp các ribonucleotit tự do của môi trường nội bào với các nucleotit trên mạch mã gốc của gen (mạch 3'- 5') theo NTBS A-U, G-X xảy ra. Kết quả tạo ra các mARN có chiều 5'-3'. Sau đó 2 mạch gen lại liên kết với nhau theo NTBS. Sự tổng hợp tARN và rARN cũng theo cơ chế trên (hình 6).

Ở sinh vật trước nhân sự phiên mã cùng một lúc nhiều phân tử mARN, các mARN được sử dụng này trở thành bản phiên mã chính thức. Còn ở sinh vật nhân chuẩn sự phiên mã từng mARN riêng biệt, các mARN này sau đó phải được chế biến lại bằng cách loại bỏ các đoạn vô nghĩa, giữ lại các đoạn có nghĩa tạo ra mARN trưởng thành.

3. Ý nghĩa tổng hợp ARN

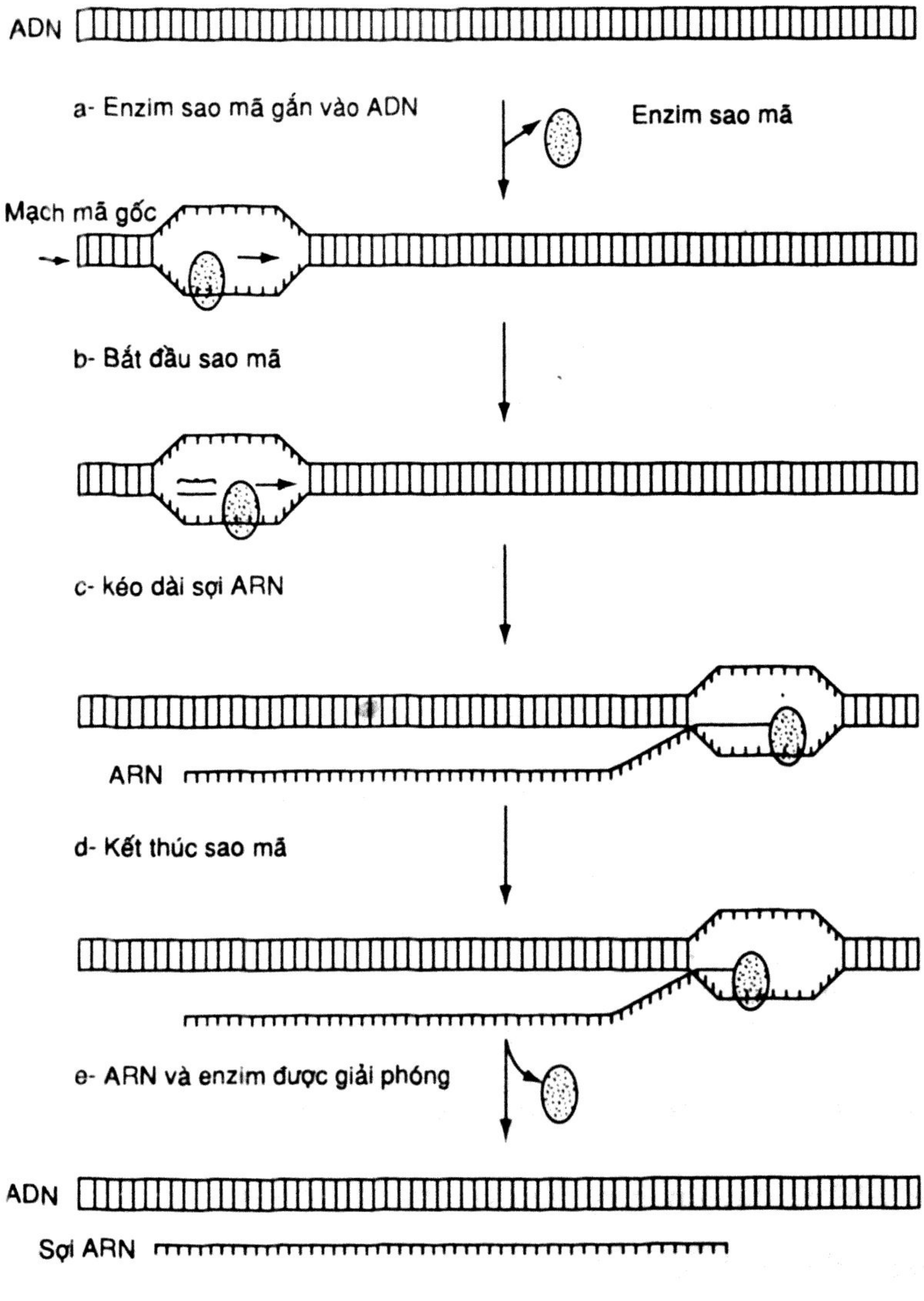
Sự tổng hợp ARN đảm bảo cho gen cấu trúc thực hiện chính xác quá trình dịch mã ở tế bào chất. Cung cấp các protein cần thiết cho tế bào.

4. Chức năng của các loại ARN

- mARN : bản phiên thông tin di truyền từ gen cấu trúc trực tiếp tham gia tổng hợp protein dựa trên cấu trúc và trình tự các bộ ba trên mARN.

- tARN : vận chuyển lắp ráp chính xác các axit amin vào chuỗi polipeptit dựa trên nguyên tắc đối mã di truyền giữa bộ ba đối mã trên tARN với bộ ba mã phiên trên mARN.

- rARN : liên kết với các phân tử protein tạo trên các riboxom tiếp xúc với mARN và chuyển dịch từng bước trên mARN, mỗi bước là một bộ ba nhờ đó mà lắp ráp chính xác các axit amin vào chuỗi polipeptit theo đúng thông tin di truyền được quy định từ gen cấu trúc.


ADN
a- Enzim sao mã gắn vào ADN
Enzim sao mã
Mạch mã gốc
b- Bắt đầu sao mã
c- kéo dài sợi ARN
ARN
d- Kết thúc sao mã
e- ARN và enzim được giải phóng
ADN
Sợi ARN

Hình 6 : Sơ đồ cơ chế tổng hợp mARN.

III. MÃ DI TRUYỀN. ĐẶC ĐIỂM CỦA MÃ DI TRUYỀN

1. Khái niệm mã bộ ba

Cứ 3 nucleotit cùng loại hay khác loại đứng kế tiếp nhau trên phân tử ADN mã hóa cho 1 axit amin hoặc làm nhiệm vụ kết thúc chuỗi polipeptit gọi là mã bộ ba.

2. Mã di truyền là mã bộ ba

- Nếu mỗi nucleotit mã hóa 1 axit amin thì 4 loại nucleotit chỉ mã hóa được 4 loại axit amin.

- Nếu cứ 2 nucleotit cùng loại hay khác loại mã hóa cho 1 axit amin thì chỉ tạo được $4^2 = 16$ mã bộ hai không đủ để mã hóa cho 20 loại axit amin.

- Nếu theo nguyên tắc mã bộ ba sẽ tạo được $4^3 = 64$ mã bộ ba đủ để mã hóa cho 20 loại axit amin.

- Nếu theo nguyên tắc mã bộ bốn sẽ tạo được $4^4 = 256$ bộ mã hóa lại quá thừa. Vậy về mặt suy luận lí thuyết mã bộ ba là mã phù hợp.

Những công trình nghiên cứu về giải mã di truyền (1961 - 1965) bằng cách thêm bớt 1, 2, 3 nucleotit trong gen nhận thấy mã bộ ba là mã phù hợp. Người ta đã xác định được có 64 bộ ba được sử dụng để mã hóa axit amin. Trong đó có Metionin ứng với mã mở đầu TAX đó là tín hiệu bắt đầu sự tổng hợp chuỗi polipeptit. Ba bộ ba còn lại ATT, ATX, AXT là mã kết thúc.

Hai mươi loại axit amin được mã hóa bởi 61 bộ ba. Như vậy mỗi axit amin được mã hóa bởi 1 số bộ ba. Ví dụ, lizin ứng với 2 bộ ba AAA, AAG, một số axit amin được mã hóa bởi nhiều bộ ba như alanin ứng với 4 bộ ba, lơxin ứng với 6 bộ ba.

3. Những đặc điểm cơ bản của mã di truyền

- Mã di truyền được đọc theo một chiều 5' - 3' trên phân tử mARN.

- Mã di truyền được đọc liên tục theo từng cụm 3 nucleotit, các bộ ba không đọc gối lên nhau.

- Mã di truyền là đặc hiệu không một bộ ba nào mã hóa đồng thời 2 hoặc một số axit amin khác nhau.

- Mã di truyền có tính thoái hóa có nghĩa là mỗi axit amin được mã hóa bởi một số bộ ba khác loại trừ metionin, Triptophan chỉ được mã hóa bởi một bộ ba). Các bộ ba mã hóa cho cùng một axit amin chỉ khác nhau ở nucleotit thứ 3. Điều này có ý nghĩa giúp cho gen bảo đảm được thông tin di truyền và xác nhận trong bộ ba 2 nucleotit đầu là quan trọng còn nucleotit thứ 3 có thể linh hoạt. Sự linh hoạt này có thể không gây hậu quả gì. Nhưng cũng có thể gây nên sự lắp ráp nhầm các axit amin trong chuỗi polipeptit.

- Mã di truyền có tính phổ biến. Nghĩa là ở các loài sinh vật đều được mã hóa theo một nguyên tắc chung (các từ mã giống nhau). Điều này phản ảnh nguồn gốc chung của các loài.

IV. CẤU TRÚC, CƠ CHẾ TỔNG HỢP, CHỨC NĂNG CỦA PROTEIN, TÍNH ĐẶC TRƯNG VÀ ĐA DẠNG CỦA PROTEIN

1. Cấu trúc protein

a) Cấu trúc hóa học :

- Là hợp chất hữu cơ gồm 4 nguyên tố cơ bản C, H, O, N thường có thêm S và đôi lúc có P.

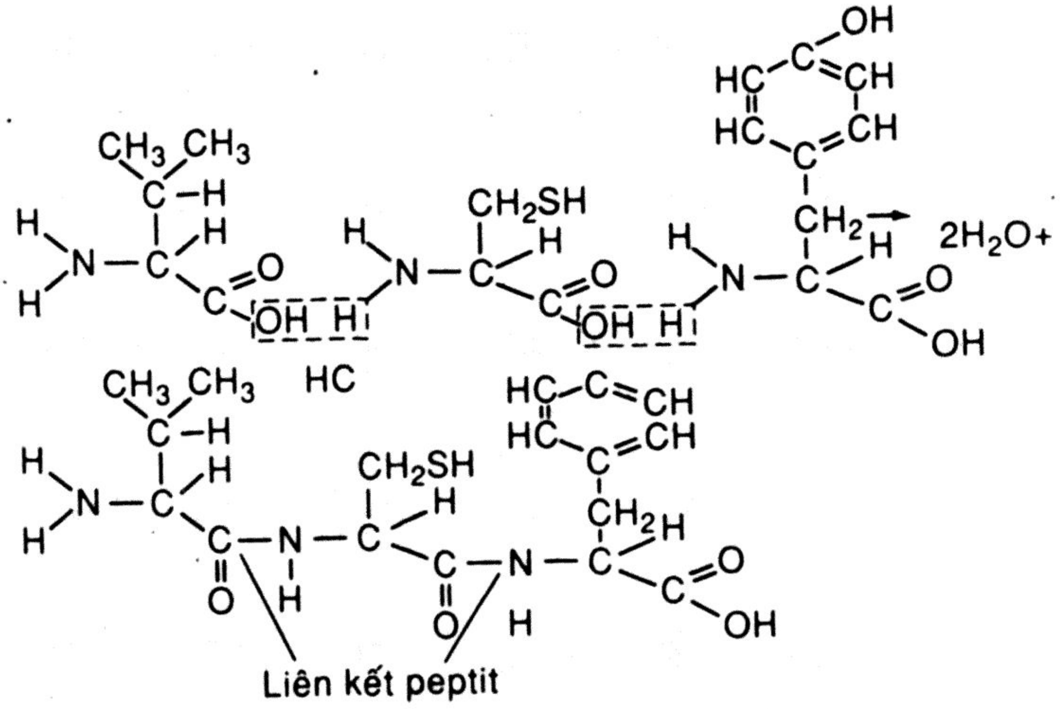
- Thuộc loại đại phân tử, phân tử lớn nhất dài 0,1 micromet, phân tử lượng có thể đạt tới 1,5 triệu đ.v. C.

- Thuộc loại đa phân tử, đơn phân là các axit amin.

- Có 20 loại axit amin tạo nên các protein mỗi axit amin có 3 thành phần : gốc cacbon (R), nhóm amin (- NH_2), nhóm cacboxyl (-COOH), chúng khác nhau bởi gốc R. Mỗi axit amin có kích thước trung bình 3 Å.

- Trên phân tử các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit đó là liên kết giữa nhóm amin của axit amin này với nhóm cacboxyl của axit amin bên cạnh cùng nhau mất đi 1 phân tử nước. Nhiều liên kết peptit tạo thành một chuỗi polipeptit. Mỗi phân tử protein có thể gồm một hay một số chuỗi polipeptit cùng loại hay khác loại.

- Từ 20 loại axit amin đã tạo nên khoảng 10^{14} - 10^{15} loại protein đặc trưng cho mỗi loài. Các phân tử protein phân biệt với nhau bởi số lượng thành phần, trình tự phân bố các axit amin (hình 7).



Hình 7*: Sơ đồ tạo thành một đoạn của phân tử protein

b) Cấu trúc không gian.

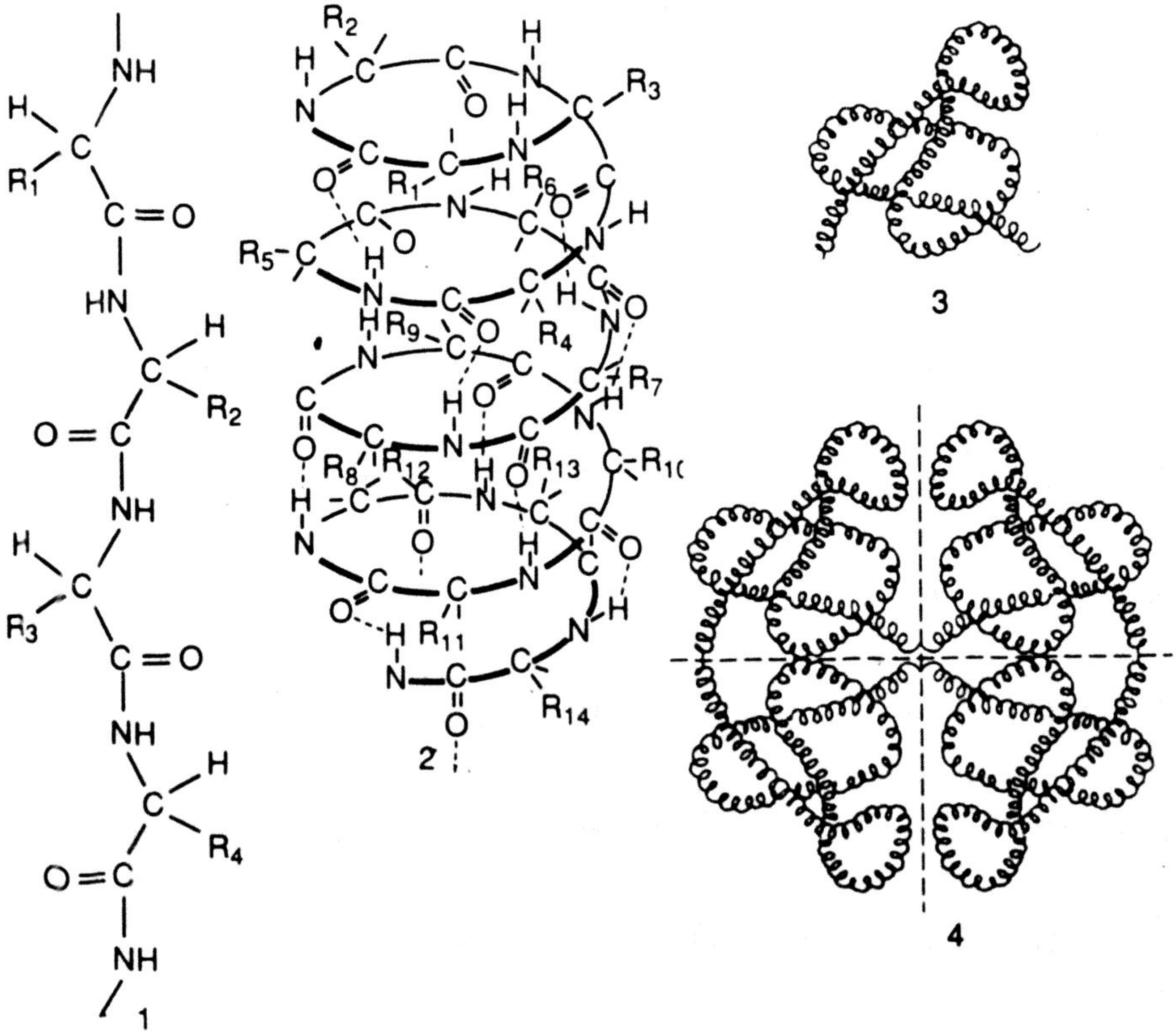
Protein có 4 bậc cấu trúc không gian

- Cấu trúc bậc I : do các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit, đứng ở đầu mạch polipeptit là nhóm amin, cuối mạch là nhóm cacboxyl.

- Cấu trúc bậc II : có dạng xoắn trái, kiểu chuỗi anpha, chiều cao một vòng xoắn 5,4 Å với 3,7 axit amin /1 vòng xoắn còn ở chuỗi bêta mỗi vòng xoắn lại có 5,1 axit amin. Có những protein không có cấu trúc xoắn hoặc chỉ cuộn xoắn ở một phần của polipeptit.

- Cấu trúc bậc III : Là hình dạng của phân tử protein trong không gian ba chiều, do xoắn cấp II cuốn theo kiểu đặc trưng cho mỗi loại protein, tạo thành những khối hình cầu.

- Cấu trúc bậc IV : Là những protein gồm 2 hoặc nhiều chuỗi polipeptit kết hợp với nhau. Ví dụ phân tử hemoglobin gồm 2 chuỗi anpha và 2 chuỗi beta, mỗi chuỗi chứa một nhân hem với một nguyên tử Fe (hình 8).


1
2
3
4
NH
HN
C = O
O = C
H
R_1
R_2
R_3
R_4
R_5
R_6
R_7
R_8
R_9
R_{10}
R_{11}
R_{12}
R_{13}
R_{14}

Hình 8 : Các bậc cấu trúc khác nhau của phân tử protein
1. Cấu trúc bậc 1 ; 2. Cấu trúc bậc 2 ;
3. Cấu trúc bậc 3 ; 4. Cấu trúc bậc 4.

2. Cơ chế tổng hợp protein

Gồm 2 giai đoạn :

Giai đoạn 1 : tổng hợp ARN để chuyển thông tin di truyền từ gen sang sản phẩm protein (xem phần tổng hợp ARN)

Giai đoạn 2 : Tổng hợp protein ở tế bào chất gồm 4 bước cơ bản.

+ Bước 1 : Hoạt hóa các axit amin. Các axit amin được hoạt hóa bằng nguồn năng lượng ATP rồi mỗi axit amin được gắn vào một tARN để đưa các axit amin tới riboxom thành dòng liên tục.

+ Bước 2 : Mở đầu chuỗi polipeptit có sự tham gia của riboxom, bộ ba mở đầu AUG. tARN axit amin mở đầu tiến vào riboxom đối mã của nó khớp với mã mở đầu trên mARN theo NTBS. Kết thúc giai đoạn mở đầu.

+ Bước 3 : Kéo dài chuỗi polipeptit, tARN vận chuyển axit amin thứ nhất tiến vào riboxom đối mã của nó khớp với mã thứ nhất trên mARN theo NTBS, một liên kết peptit được hình thành giữa axit amin mở đầu với axit amin thứ nhất. Riboxom chuyển dịch sang bộ ba thứ 2 đẩy tARN axit amin mở đầu ra ngoài. Lập tức tARN axit amin thứ 2 tiến vào ribixom đối mã của nó lắp ráp với mã bộ ba trên mARN theo NTBS. Cứ tiến hành theo phương thức đó cho đến tận bộ ba tiếp giáp với bộ ba kết thúc phân tử chuỗi polipeptit lúc này có cấu trúc

$aa_{MĐ}$ - aa_1 - aa_2 ... a_n vẫn còn gắn với tARN axit amin thứ n.

+ Bước 4 : Kết thúc chuỗi polipeptit, Riboxom chuyển dịch sang bộ ba kết thúc lúc này ngừng quá trình dịch mã 2 tiểu phần của riboxom tách nhau ra tARN axit amin cuối cùng được tách khỏi chuỗi polipeptit. Một enzim khác loại bỏ axit amin mở đầu giải phóng chuỗi polipeptit.

Cần lưu ý trên mỗi mARN cùng lúc có thể có nhiều riboxom trượt qua với khoảng cách là 51 Å → 102 Å. Nghĩa là trên mỗi mARN có thể tổng hợp nhiều protein cùng loại.

Sự tổng hợp protein góp phần đảm bảo cho protein thực hiện chức năng biểu hiện tính trạng và cung cấp nguyên liệu cấu tạo nên các bào quan và đảm nhận nhiều chức năng khác nhau.

3. Chức năng của protein

- Là thành phần cấu tạo chủ yếu chất nguyên sinh hợp phần quan trọng xây dựng nên các bào quan, màng sinh chất... cấu trúc đa dạng của protein quy định mọi đặc điểm, hình thái, giải phẫu của cơ thể :

- Tạo nên các enzim xúc tác các phản ứng sinh hóa. Nay đã biết khoảng 3.500 loại enzim. Mỗi loại tham gia một phản ứng xác định.

- Tạo nên các hoocmon có chức năng điều hòa quá trình trao đổi chất trong tế bào, cơ thể.

- Hình thành các kháng thể, có chức năng bảo vệ cơ thể chống lại các vi khuẩn gây bệnh.

- Tham gia vào chức năng vận động của tế bào và cơ thể.

- Phân giải protein tạo năng lượng cung cấp cho các hoạt động sống của tế bào và cơ thể.

Tóm lại protein đảm nhận nhiều chức năng liên quan đến toàn bộ hoạt động sống của tế bào, quy định tính trạng của cơ thể sống.

4. Tính đặc trưng và tính đa dạng của protein

- Protein đặc trưng bởi số lượng thành phần, trình tự phân bố các axit amin trong từng chuỗi polipeptit. Vì vậy từ 20 loại axit amin đã tạo nên 10^{14} - 10^{15} loại protein rất đặc trưng và đa dạng cho mỗi loài sinh vật.

- Đặc trưng bởi số lượng thành phần trình tự phân bố các chuỗi polipeptit trong mỗi phân tử protein.

- Đặc trưng bởi các kiểu cấu trúc không gian của các loại protein để thực hiện các chức năng sinh học.

V. MÔ HÌNH ĐIỀU HÒA SINH TỔNG HỢP PROTEIN CỦA GEN. Ý NGHĨA CỦA SỰ ĐIỀU HÒA SINH TỔNG HỢP PROTEIN.

Cơ chế điều hòa sinh tổng hợp protein của gen rất phức tạp, có sự khác biệt rõ rệt giữa sinh vật trước nhân và sinh vật nhân chuẩn.

1. Cơ chế điều hòa ở sinh vật trước nhân

- Trong tế bào cơ thể có rất nhiều gen cấu trúc, không phải các gen đó đều phiên mã, tổng hợp protein đồng thời. Sự điều hòa hoạt động của gen được thực hiện qua cơ chế điều hòa. Vào năm 1961, F.Jacop và J.Mono đã phát hiện sự điều hòa hoạt động của gen ở E.coli.

- Một mô hình điều hòa bao gồm các hệ thống gen sau :

+ Một gen điều hòa (Regulator : R), gen này làm khuôn sản xuất một loại protein ức chế có tác dụng điều chỉnh hoạt động của một nhóm gen cấu trúc qua tương tác với gen chỉ huy.

+ Một gen chỉ huy (Operator : O) nằm kề trước nhóm gen cấu trúc, là vị trí tương tác với chất ức chế.

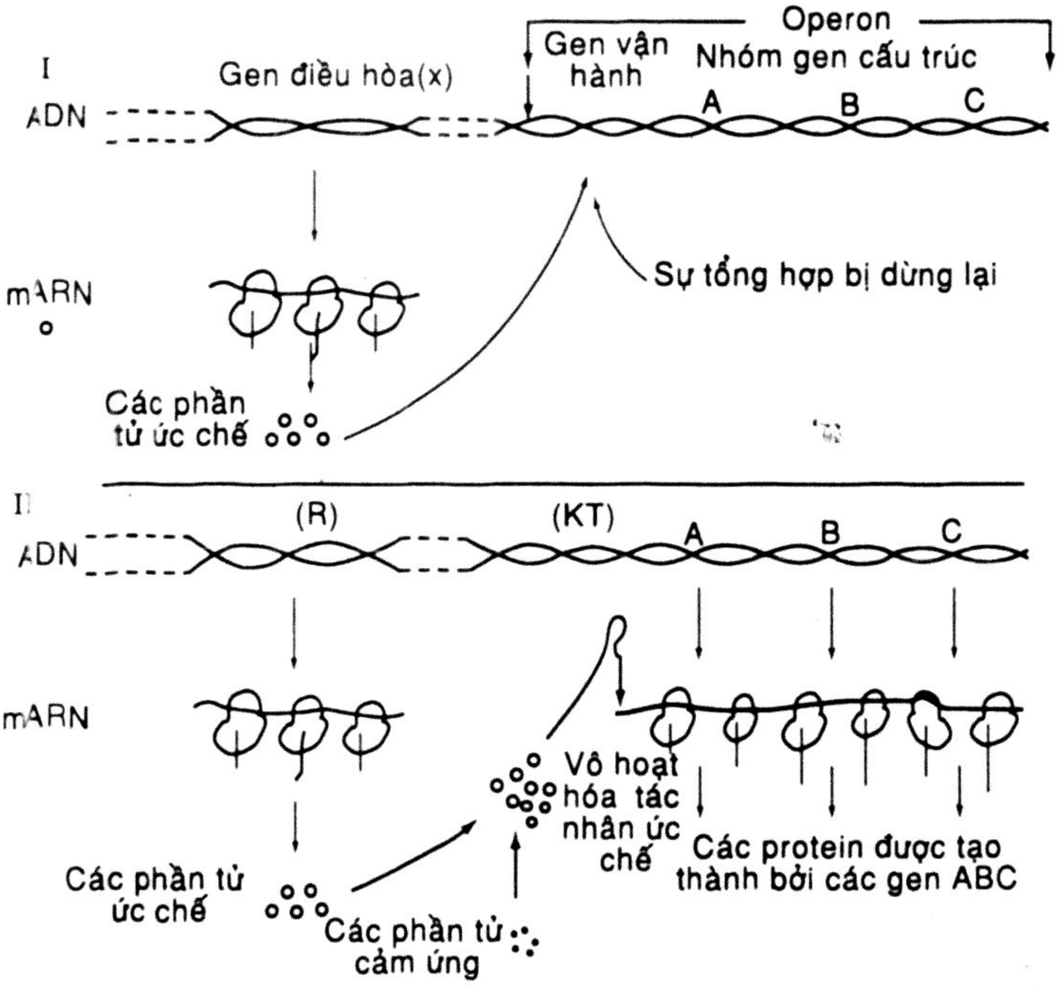
+ Một gen khởi động (Promotor : P): nằm trước gen chỉ huy và có thể trùm lên một phần hoặc toàn bộ gen này, đó là vị trí tương tác của ARN – polimeraza để khởi đầu phiên mã.

+ Một nhóm gen cấu trúc liên quan với nhau về chức năng, nằm kề nhau cùng phiên mã tạo ra một mARN chung.

Một operon chỉ gồm có gen chỉ huy và các gen cấu trúc do nó kiểm soát.

- Cơ chế điều hòa diễn ra như sau :

Gen điều hòa chỉ huy tổng hợp một loại protein ức chế, protein này gắn vào gen chỉ huy (o) làm ngăn cản hoạt động của enzim phiên mã. Vì vậy ức chế hoạt động tổng hợp ARN của các gen cấu trúc. Khi trong môi trường nội bào có chất cảm ứng, chất này kết hợp với protein ức chế làm vô hiệu hóa chất ức chế, không gắn vào gen chỉ huy. Kết quả là gen chỉ huy làm cho nhóm gen cấu trúc chuyển từ


I
ADN
Gen điều hòa(x)
Operon
Gen vận hành
Nhóm gen cấu trúc
A
B
C
mARN
Sự tổng hợp bị dừng lại
Các phần tử ức chế
II
ADN
(R)
(KT)
A
B
C
mARN
Vô hoạt hóa tác nhân ức chế
Các protein được tạo thành bởi các gen ABC
Các phần tử ức chế
Các phần tử cảm ứng

Hình 9 : Sơ đồ cơ chế điều hòa hoạt động của các gen ở vi khuẩn E.Coli.

trạng thái ức chế sang trạng thái hoạt động. Quá trình phiên mã lại xảy ra (hình 9).

2. Cơ chế điều hòa ở sinh vật có nhân

- Cơ chế điều hòa hoạt động của gen ở sinh vật có nhân phức tạp hơn vì do tổ chức phức tạp của ADN trong NST. ADN trong tế bào có khối lượng rất lớn, nhưng chỉ một phần nhỏ mã hóa các thông tin di truyền, đại bộ phận đóng vai trò điều hòa.

- ADN tồn tại trên NST được xoắn lại rất phức tạp, vì vậy trước khi phiên mã NST phải tháo xoắn rồi các phân tử enzim phiên mã tương tác với protein điều hòa bám vào vùng khởi động xúc tiến quá trình tổng hợp ARN.

- Tùy nhu cầu của tế bào, tùy từng mô, từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển mà mỗi tế bào có nhu cầu tổng hợp các loại protein không giống nhau.

- Trong cùng một loại tế bào, các loại mARN có tuổi thọ khác nhau. Các protein được tổng hợp vẫn thường xuyên chịu cơ chế kiểm soát để lúc không cần thiết các protein đó lập tức bị enzim phân giải.

- Hoạt động phiên mã ở sinh vật nhân chuẩn phụ thuộc vào vùng khởi động, vào các tín hiệu điều hòa. Ngoài ra trong hệ gen của sinh vật nhân chuẩn còn có các gen tăng cường, gen bất hoạt. Các gen tăng cường tác động lên gen điều hòa, gây nên sự biến đổi cấu trúc nucleoxom của chất nhiễm sắc, gen bất hoạt, làm ngừng phiên mã khi gây ra sự biến đổi cấu trúc NST.

Cần lưu ý rằng các ARN được tổng hợp từ gen cấu trúc ở sinh vật nhân chuẩn ban đầu chỉ là những bản thảo chưa hoàn chỉnh. Sau đó cũng được sửa chữa, cắt bỏ, chế biến lại để tạo ra những ARN thành thục mới đưa vào sử dụng làm bản phiên chính thức tổng hợp protein. Hiện tượng này được gọi là cơ chế điều hòa sau phiên mã.

VI. ĐỘT BIẾN GEN

1. Khái niệm

Đột biến gen là những biến đổi trong cấu trúc của gen liên quan tới một hoặc một số cặp nucleotit xảy ra tại một điểm nào đó của phân tử ADN biểu hiện ở các dạng : mất, thêm, thay thế, đảo vị trí nucleotit.

2. Nguyên nhân và cơ chế

- Đột biến gen phát sinh do tác nhân gây đột biến lí hóa trong ngoại cảnh hoặc rối loạn trong các quá trình sinh lí, hóa sinh của tế bào gây nên những sai sót trong quá trình tự sao của ADN hoặc trực tiếp biến đổi cấu trúc của nó.

- Đột biến gen phụ thuộc vào loại tác nhân, liều lượng, cường độ của tác nhân, đặc điểm cấu trúc của gen.

- Sự biến đổi của một nucleotit nào đó thoạt đầu xảy ra trên một mạch của ADN dưới dạng tiền đột biến. Lúc này enzim sửa chữa có thể sửa sai làm cho tiền đột biến trở lại dạng ban đầu. Nếu sai sót không được sửa chữa thì qua lần tự sao tiếp theo nucleotit lắp sai sẽ liên kết với nucleotit bổ sung với nó làm phát sinh đột biến gen.

3. Hậu quả của đột biến gen

- Sự biến đổi trong dãy nucleotit của gen cấu trúc sẽ dẫn đến biến đổi trong dãy ribonucleotit của mARN qua đó làm biến đổi dãy axit amin của protein tương ứng. Cuối cùng biểu hiện thành một biến đổi đột ngột, gián đoạn về một hoặc một số tính trạng nào đó trên một hoặc một số ít cá thể trong quần thể. (Ví dụ đột biến hồng cầu liềm ở người).

- Đột biến gen gây rối loạn trong quá trình sinh tổng hợp protein, đặc biệt là đột biến ở các gen quy định cấu trúc của các enzim nên đa số đột biến gen thường có hại cho cơ thể, cũng có những đột biến gen trung tính, một số ít đột biến gen lại có lợi.

4. Sự biểu hiện của đột biến gen

- Đột biến gen khi đã phát sinh sẽ được tái bản cùng với sự tái bản của phân tử ADN mang đột biến.

- Nếu đột biến phát sinh trong giảm phân sẽ tạo đột biến giao tử qua thụ tinh đi vào hợp tử. Đột biến trội sẽ biểu hiện ngay ở kiểu hình của cơ thể mang đột biến. Đột biến lặn sẽ đi vào hợp tử ở dạng dị hợp qua giao phối lan truyền dần trong quần thể, trải qua nhiều thế hệ được nhân lên ngày một nhiều, tới một thời điểm nào đó các đột biến lặn trong các giao tử gặp gỡ nhau trong giao phối, hình thành tổ hợp đồng hợp tử lặn, lúc này kiểu hình đột biến lặn mới xuất hiện.

- Khi đột biến xảy ra trong nguyên phân, chúng sẽ phát sinh ở một tế bào sinh dưỡng rồi được nhân lên trong một mô. Nếu là đột biến trội sẽ biểu hiện ở một phần của cơ thể, tạo nên thể khảm.

- Đột biến soma có thể nhân bằng sinh sản sinh dưỡng nhưng không thể di truyền qua sinh sản hữu tính.

- Đột biến cấu trúc của gen đòi hỏi một số điều kiện mới biểu hiện trên kiểu hình của cơ thể. Vì vậy cần phân biệt đột biến là những biến đổi trong vật chất di truyền với thể đột biến là những cá thể mang đột biến đã biểu hiện ở kiểu hình.

B. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT ĐƯỢC THIẾT KẾ ĐỂ SỬ DỤNG GIẢI BÀI TẬP

1. Công thức xác định mối liên quan về số lượng các loại nucleotit trong ADN, ARN

- Trong phân tử ADN (hay gen) theo NTBS :

$$A = T,\ G = X \qquad (1)$$

Suy ra số nucleotit của ADN (hay gen)

$$N = A + T + G + X$$

Từ (1) ta rút ra : $N = 2A + 2G = 2T + 2X$ (2)

Nếu xét mối tương quan các nucleotit của 2 mạch đơn ta có :

$$T = A = T_1 + T_2 = A_1 + A_2 = T_1 + A_1 = T_2 + A_2 =$$

$$= \frac{N}{2} - G = \frac{N}{2} - X \qquad (4)$$

$$G = X = G_1 + G_2 = X_1 + X_2 = X_1 + G_1 = X_2 + G_2 =$$

$$= \frac{N}{2} - A = \frac{N}{2} - T \qquad (5)$$

Nếu gọi mạch gốc của gen là mạch 1 ta có mối liên quan về số lượng các đơn phân giữa gen và ARN :

$$U_m = A_1 = T_2$$

$$A_m = T_1 = A_2 \qquad (6)$$

$$G_m = X_1 = G_2$$

$$X_m = G_1 = X_2$$

Từ (6) suy ra : $U_m + A_m = A = T$ (7)

$$G_m + X_m = G = X$$

2. Công thức xác định mối liên quan về % các loại đơn phân trong ADN với ARN

- Mỗi mạch đơn của gen bằng 50% tổng số nucleotit của gen. Nếu cho mạch gốc của gen là mạch 1, có thể xác định mối liên quan % các đơn phân trong gen và ARN tương ứng :

$$\begin{aligned} \% A_2 \times 2 &= \% T_1 \times 2 = \% A_m \\ \% T_2 \times 2 &= \% A_1 \times 2 = \% U_m \qquad (8) \\ \% G_2 \times 2 &= \% X_1 \times 2 = \% U_m \\ \% X_2 \times 2 &= \% G_1 \times 2 = \% X_m \end{aligned}$$

Từ công thức (8) suy ra :

$$\%A = \%T = \frac{\%Am + \%Um}{2} \qquad (9)$$

$$\%G = \%T = \frac{\%Gm + Xm}{2}$$

3. Các công thức tính chiều dài của gen cấu trúc (L_G) khi biết các yếu tố tạo nên gen, ARN, protein

Những bài toán xác định mối liên quan về cấu trúc, cơ chế, di truyền của gen, ARN, protein có thể được quy về một mối liện hệ qua xác định chiều dài của gen cấu trúc.

3.1. Khi biết các đại lượng khác nhau của gen cấu trúc :

a) Biết số lượng nucleotit (N) của gen :

$$L_G = \frac{N}{2} \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (10)$$

Ở một số loài sinh vật chưa có cấu tạo tế bào (virut) gen có cấu trúc mạch đơn nên chiều dài của chúng bằng số nucleotit của gen nhân với 3,4 $\mathring{A}$.

b) Biết khối lượng phân tử của gen (M) : Ở sinh vật nhân chuẩn gen có cấu trúc mạch kép, mỗi nucleotit nặng trung bình 300 đ.v. C nên chiều dài gen được tính theo công thức :

$$L_G = \frac{M}{300 \times 2} \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (11)$$

c) Biết số lượng nucleotit 2 loại không bổ sung trên gen :

$$L_G = (A + G) \times 3{,}4\ \mathring{A} = (T + X) \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (12)$$

d) Biết số lượng chu kì xoắn của gen (S_x)

Mỗi chu kì xoắn của gen gồm 10 cặp nucleotit có chiều cao 34 Å, chiều dài gen :

$$L_G = S_x \times 34\ \mathring{A} \qquad (12')$$

e) Biết số lượng liên kết hóa trị (HT)

- Số lượng liên kết hóa trị giữa các nucleotit (HT_G) bằng số nucleotit của gen bớt đi 2.

$$L_G = \frac{HT_G + 2}{2} \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (13)$$

- Số lượng liên kết hóa trị trong mỗi nucleotit và giữa các nucleotit (HT_{T+G})

$$L_G = \frac{HT_{T+G} + 2}{4} \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (13')$$

$$(HT_{T+G} = 2N - 2)$$

f) Biết số liên kết hiđro giữa các cặp bazonitric trên mạch kép của gen (H)

Số lượng liên kết hiđro của gen được tính bằng công thức (2A + 3G) hoặc (2T + 3X). Muốn xác định được chiều dài của gen cần phải biết thêm một yếu tố nào đó, ví dụ : % một loại nucleotit của gen, số lượng một loại nucleotit của gen, từ đó tìm mối liên hệ để xác định số nucleotit của gen, rồi áp dụng công thức 10, sẽ tìm được chiều dài của gen.

g) Biết số lượng nucleoxom (N_{cx}) và kích thước trung bình của một đoạn nối (S_N) trên một đoạn sợi cơ bản tương ứng với một gen

Dựa vào lí thuyết mỗi nucleoxom có 146 cặp nucleotit, mỗi đoạn nối có từ 15 - 100 cặp nucleotit có thể xác định được chiều dài của gen.

- Với điều kiện số đoạn nối ít hơn số lượng nucleoxom :

$$L_G = [(N_{cx} \times 146) + (N_{cx} - 1)S_N] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (14)$$

- Với điều kiện số đoạn nối bằng số lượng nucleoxom :

$$L_G = [(N_{cx} \times 146) + (N_{cx} \times S_N] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (14')$$

3.2. Khi biết các đại lượng tham gia vào cơ chế tái bản của gen :

a) Biết số lượng nucleotit môi trường cung cấp (N_{cc}) và số đợt tái bản (K) của gen

Dựa vào NTBS nhận thấy sau mỗi đợt tái bản một gen mẹ tạo ra 2 gen con, mỗi gen con có một mạch đơn cũ và một mạch đơn mới. Vậy số nucleotit cung cấp đúng bằng số nucleotit có trong gen mẹ. Nếu có một gen ban đầu, sau k đợt tái bản liên tiếp sẽ tạo ra 2^k gen con, trong số đó có hai mạch đơn cũ vẫn còn lưu lại ở 2 phân tử gen con. Vậy số lượng gen con có nguyên liệu mới hoàn toàn là (2^k - 2). Số lượng nucleotit cần cung cấp tương ứng với(2^k - 1) gen. Trên cơ sở đó xác định số lượng nucleotit cần cung cấp theo các công thức :

$$(2^k - 1)N = N_{cc}$$

$$N = \frac{N_{cc}}{(2^k - 1)}$$

$$(2^k - 2)N = N_{CM}$$

(C_{CM} : số lượng nucleotit cung cấp tạo nên các gen có nguyên liệu mới hoàn toàn)

$$N = \frac{N_{CM}}{(2^k - 2)}$$

Từ đó suy ra chiều dài gen :

$$L_G = \frac{N_{cc}}{(2^k - 1)} \times 3,4\ \text{Å} \qquad (15)$$

$$L_G = \frac{N_{CM}}{(2^k - 2)} \times 3,4\ \text{Å} \qquad (15')$$

b) Biết số lượng 2 loại nucleotit không bổ sung được cung cấp qua K đợt tái bản gen

- Nếu biết số lượng 2 loại nucleotit không bổ sung có trong các mạch đơn mới (ví dụ biết A + G, hoặc T + X) ta lấy số lượng nucleotit đó chia cho (2^k - 1) gen sẽ xác định được số lượng nucleotit có trên 1 mạch đơn gen. Suy ra :

$$L_G = \frac{A + G}{(2^k - 1)} \times 3,4\ \text{Å} \qquad (16)$$

(A + G là số lượng 2 loại nucleotit có trong các mạch đơn mới ở các gen con).

- Nếu biết số lượng 2 loại nucleotit không bổ sung có trong các gen con chứa nguyên liệu hoàn toàn mới giả sử bằng A + G hoặc T + A. Ta có :

$$L_G = \frac{A + G}{(2^k - 2)} \times 3,4\ \text{Å} \qquad (16')$$

c) Biết số lượng liên kết hóa trị được hình thành sau K đợt tái bản của gen

- Liên kết hóa trị hình thành giữa các nucleotit : sau k đợt tái bản trong các gen con tạo ra vẫn có 2 mạch đơn gen cũ tồn tại ở

2 gen con. Vậy số gen con được hình thành liên kết hóa trị tương đương với (2^k - 1) gen. Số liên kết hóa trị giữa các nucleotit trên mỗi gen bằng N - 2. Vậy số liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit (HT).

$$HT = (2^k - 1)(N - 2)$$

Từ đó suy ra N và xác định chiều dài gen :

$$L_G = \left[\left(\frac{HT}{2^k - 1} + 2\right) : 2\right] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (17)$$

- Liên kết hóa trị giữa các nucleotit và trong mỗi nucleotit được hình thành trên các gen con (HT) :

$$HT' = (2^k - 1)(2N - 2)$$

Chiều dài gen :

$$L_G = \left[\left(\frac{HT'}{2^k - 1} + 2\right) : 4\right] \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (17')$$

c) Biết số lượng liên kết hiđro bị phá hủy (Hp) sau k đợt tái bản của gen :

Từ 1 gen sau k đợt tái bản liên kết số gen con bị phá hủy liên kết hiđro để tạo nên các gen con mới bằng (2^k - 1) gen.

Ta có đẳng thức : $H_p = (2^k - 1)(2A + 3G)$

rút ra : $$2A + 3G = \frac{H_p}{(2^k - 1)}$$

Lúc này bài toán trở về xác định giá trị của N ở trường hợp f để từ đó xác định giá trị L_G.

3.3. Khi biết các đại lượng tạo nên cấu trúc mARN

a) Biết số lượng ribonucleotit (R_{ARN}) của phân tử mARN :

$$L_G = R_{ARN} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (18)$$

b) Biết khối lượng của phân tử mARN (M_{ARN})

Mỗi ribonucleotit có khối lượng trung bình 300 đvC. Vậy chiều dài gen :

$$L_G = \frac{M_{ARN}}{300} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (19)$$

c) Biết số lượng liên kết hóa trị của phân tử mARN (HT_{ARN})

- Nếu biết số lượng liên kết hóa trị trong mỗi ribonucleotit và giữa các ribonucleotit thì chiều dài của gen được tính bằng :

$$L_G = \frac{HT_{ARN} + 1}{2} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (20)$$

- Nếu chỉ biết số lượng liên kết hóa trị giữa các ribonucleotit thì công thức trên được biến đổi :

$$L_G = (HT_{ARN} + 1) \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (20')$$

d) Biết số lượng ribonucleotit được cung cấp (R_{cc}) sau n lần sao mã

Sau mỗi lần sao mã tạo nên 1 mã sao nên :

$$L_G = \frac{R_{cc}}{n} \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (21)$$

e) Biết thời gian sao mã (t_{ARN}) – vận tốc sao mã (V_{ARN})

Thời gian sao mã là thời gian để một mạch gốc của gen tiếp nhận của ribonucleotit tự do của môi trường nội bào và lắp ráp chúng vào mạch poliribonucleotit để tạo nên 1 mARN. Còn vận tốc sao mã là cứ 1 giây trung bình có bao nhiêu ribonucleotit được lắp ráp vào chuỗi poliribonucleotit. Từ 2 đại lượng này sẽ xác định được số lượng ribonucleotit của 1 mARN :

$$R_{ARN} = t_{ARN} \times V_{ARN}$$

Lúc này bài toán xác định chiều dài gen lại trở về công thức (18)

$$L_G = (t_{ARN} \times V_{ARN}) \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (22)$$

3.4. Khi biết các đại lượng tạo nên cấu trúc protein

a) Biết số lượng axit amin trong 1 protein hoàn chỉnh (A_H)

Protein hoàn chỉnh không còn axit amin mở đầu, nên số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh ứng với các bộ ba trên gen cấu trúc chưa tính tới bộ ba mở đầu, bộ ba kết thúc. Vậy tổng số bộ ba trên gen : $(A_H + 2)$. Suy ra

$$L_G = (A_H + 2)\ 3 \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (23)$$

b) Biết số lượng axit amin cung cấp tạo nên 1 protein (A_{cc})

Số axit amin cung cấp tạo nên 1 protein bằng số bộ ba trên gen cấu trúc, chưa tính đến bộ ba kết thúc. Vậy số bộ ba trên gen :

$$(A_{cc} + 1)$$

Chiều dài gen :

$$L_G = (A_{cc} + 1)\ 3 \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (24)$$

c) Biết khối lượng 1 protein hoàn chỉnh (M_p)

Vì khối lượng 1 axit amin bằng 110 đ.v. C. Suy ra số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh $\frac{M_p}{110}$

Ta có :

$$L_G = \left(\frac{M_p}{110} + 2\right) 3 \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (25)$$

d) Biết số lượng liên kết peptit được hình thành (L_p) khi tổng hợp 1 protein.

Cứ 2 axit amin tạo nên 1 liên kết peptit. Vậy số lượng liên kết peptit hình thành khi tổng hợp 1 protein ít hơn số lượng axit amin cung cấp để tạo nên protein đó là 1. Ta có số lượng bộ ba tren gen cấu trúc :

$$(L_p + 2)$$

Chiều dài gen :

$$L_G = (L_p + 2)\ 3 \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (26)$$

e) Biết số lượng liên kết peptit trong 1 protein hoàn chỉnh (LP_H)

Từ số lượng liên kết peptit trong 1 protein hoàn chỉnh suy ra số lượng axit amin trong protein hoàn chỉnh ($LP_H + 1$). Suy ra số lượng bộ ba trên gen cấu trúc ($LP_H + 3$).

Chiều dài gen :

$$L_G = (Lp_H + 3)\ 3 \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (27)$$

f) Biết thời gian tổng hợp 1 protein (t_{1p}), vận tốc trượt của riboxom (Vt)

$$L_G = (t_{1p} \times V_t)\ \text{Å} \qquad (28)$$

g) Biết vận tốc giải mã (V_a) aa/s. Thời gian tổng hợp xong 1 protein (t_{1p}) (s)

Thời gian tổng hợp xong 1 protein chính là thời gian riboxom trượt hết chiều dài phân tử mARN. Từ 2 yếu tố trên xác định được số lượng bộ ba trên gen cấu trúc : ($V_a \times t_{1p}$).

Chiều dài gen:

$$L_G = (V_a \times t_{1p})\ 3 \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (29)$$

h) Biết số lượt tARN (L_{tARN}) được điều đến để giải mã tổng hợp 1 protein

Cứ mỗi lần tARN đi vào riboxom chuỗi polipeptit nối thêm 1 axit amin. Vậy số lượt tARN đi vào riboxom thực hiện giải mã bằng số lượng axit amin cung cấp để tạo nên 1 protein. Ta có số lượng bộ ba trên gen cấu trúc ($L_{tARN} + 1$).

Chiều dài gen :

$$L_G = (L_{tARN} + 1)\ 3 \times 3{,}4\ \text{Å} \qquad (30)$$

i) Biết số lượng phân tử nước được giải phóng (H_2O) ↑ khi hình thành các liên kết peptit để tổng hợp nên 1 protein

Cứ 2 axit amin kế tiếp nhau khi liên kết giải phóng ra một phân tử nước để tạo nên 1 liên kết peptit. Vậy số phân tử nước được giải phóng đúng bằng số liên kết peptit được hình thành.

Suy ra :

$$L_G = (H_2O\uparrow + 2) \times 3 \times 3{,}4\ \mathring{A} \qquad (31)$$

k) Biết thời gian của cả quá trình tổng hợp protein (t_{QT}).

Khi có nhiều riboxom trượt qua, vận tốc trượt của riboxom (V_t) hoặc vận tốc giải mã, khoảng cách thời gian giữa các riboxom (t_{TXC}).

Từ thời gian của quá trình tổng hợp protein và khoảng cách thời gian giữa các riboxom suy ra thời gian tổng hợp một protein (t_{1p}) :

$$t_{1p} = T_{QT} - t_{TXC}$$

Vậy :

$$L_G = (T_{QT} - t_{TXC}) \times V_t \qquad (32)$$

hoặc :

$$L_G = t_{1p} \times (V_a \times 10{,}2) \qquad (32')$$

4. Các công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp sau K đợt tái bản của gen.

Theo NTBS ta tính được số lượng mỗi loại nucleotit cần cung cấp để tạo nên các gen có nguyên liệu hoàn toàn mới :

$$A = T = (2^k - 2)A \qquad (33)$$

$$G = X = (2^k - 2)G \qquad (34)$$

Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp để tạo nên các gen con sau K đợt tái bản :

$$A = T = (2^k - 1)A \qquad (33')$$

$$G = X = (2^k - 1)\ G \qquad (34')$$

5. Các công thức tính vận tốc trượt của riboxom.

a) Khi biết chiều dài gen và thời gian tổng hợp xong 1 protein :

$$V_t = \frac{L_G}{t_{1p}}\ \mathring{A}/s \qquad (35a)$$

b) Khi biết thời gian t_{QT} và t_{TXC} và chiều dài gen L_G :

$$V_t = \frac{L_G}{t_{QT} - t_{TXC}} \text{ Å/s} \qquad (35b)$$

c) Khi biết khoảng cách độ dài L_{KC} và khoảng cách thời gian giữa 2 riboxom (t_{KC}) kế tiếp nhau :

$$V_t = L_{KC} \times t_{KC} \text{ Å/s} \qquad (35c)$$

d) Khi biết thời gian giải mã trung bình một axit amin (t_{1aa}) :

$$V_t = \frac{10{,}2 \text{ Å}}{t_{1aa}} (\text{ Å/s}) \qquad (35d)$$

C. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 46 : Sự giống và khác nhau cơ bản về cấu trúc của ADN và mARN.

Câu hỏi 47 : ADN và protein giống và khác nhau về cấu trúc ở điểm nào ?

Câu hỏi 48 : Điểm giống và khác nhau cơ bản giữa cơ chế tổng hợp ADN ở sinh vật nhân chuẩn với E.Coli, ý nghĩa của cơ chế tổng hợp. ADN ?

Câu hỏi 49 : Trình bày điểm giống và khác nhau về cơ chế tổng hợp ADN và ARN ở sinh vật có nhân chính thức.

Câu hỏi 50 : Hãy nêu bản chất hóa học của mối liên hệ ADN → ARN → protein.

Câu hỏi 51 : Thế nào là đột biến gen ? Đột biến gen có những dạng nào ? Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen ?

Câu hỏi 52 : Tại sao nói ADN là cơ sở vật chất và cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử ?

Câu hỏi 53 : NTBS là gì ? Nguyên tắc đó được thể hiện như thế nào trong cấu trúc và cơ chế di truyền ? Sự vi phạm NTBS dẫn tới hậu quả gì ?

Câu hỏi 54 : ADN có tính chất và đặc điểm gì mà có thể đảm bảo cho nó giữ được thông tin di truyền và truyền được thông tin di truyền trong cơ thể sống ?

Câu hỏi 55 : Các yếu tố nào tham gia vào quá trình tổng hợp ADN ? Vai trò của các yếu tố đó trong tổng hợp ADN là gì ?

Câu hỏi 56 : Vai trò của protein trong cấu trúc và trong các cơ chế di truyền ?

Câu hỏi 57 : Các yếu tố tham gia vào quá trình tổng hợp protein. Vai trò của các yếu tố đó trong sinh tổng hợp protein ?

Câu hỏi 58 : Vai trò của enzim trong các cơ chế di truyền được thể hiện như thế nào ?

Câu hỏi 59 : Mối quan hệ giữa ADN và protein trong cấu trúc và cơ chế di truyền. Tính đặc trưng của protein do yếu tố nào quy định ?

Câu hỏi 60 : Tính chất biểu hiện của đột biến gen. Vai trò của đột biến gen đối với tiến hóa và chọn giống ?

Câu hỏi 61 : Tại sao nói đột biến gen thường có hại, ít có lợi, tần số thấp, nhưng lại là nguồn nguyên liệu chủ yếu của CLTN ?

•D. PHẦN BÀI TẬP

Bài tập 14

Một gen có khối lượng phân tử 9.10^5 đơn vị các bon (đ.v.C).

Trong đó có A = 600 nucleotit.

1. Tìm chiều dài của gen ?
2. Số lượng chu kì xoắn của gen ?
3. Số lương liên kết hiđro của gen ?

4. Số lượng liên kết hóa trị giữa các nucleotit của gen ?

5. Nếu gen đó được tạo nên từ 3 loại nucleotit A, T, G thì có bao nhiêu kiểu mã bộ ba có trong phân tử gen đó ? Viết các kiểu bộ ba.

Bài tập 15

Một đoạn phân tử protein có trình tự phân bố các axit amin như sau :

Tirozin -pheylanin-leuxin - valin - tyrozin - valin.

Tìm số cách mã hóa có thể có trên phân tử mARN cho đoạn protein ? Biết rằng :

Phenylanin có thể mã hóa bởi 2 bộ ba.

Leuxin có thể mã hóa bởi 4 bộ ba.

Valin có thể mã hóa bởi 3 bộ ba.

Tyrozin có thể mã hóa bởi 2 bộ ba.

Bài tập 16

Một gen có chiều dài 5100 Å có G = 22% số nucleotit của gen. Gen nhân đôi liên tiếp 6 đợt tạo ra các gen con.

1. Số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cần cung cấp ?

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con mà 2 mạch đơn tạo ra có nguyên liệu hoàn toàn mới ?

3. Số lượng liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit để cấu trúc nên các mạch đơn của các gen con ?

4. Số liên kết hiđro giữa các cặp bazơnitric bị phá hủy sau các đợt nhân đôi của gen ?

Bài tập 17

Một phân tử mARN dài 5100 Å có 9 riboxom cùng trượt qua không trở lại. Thời gian tổng hợp xong 1 protein 50 giây. Khoảng cách thời gian giữa các riboxom khi cùng trượt trên mARN là 4,8 giây, biết rằng khoảng cách riboxom kế tiếp bằng nhau.

1. Vận tốc trượt của riboxom ?

2. Thời gian tổng hợp xong từng phân tử protein ?

3. Khoảng cách độ dài (Å) giữa 2 riboxom kế tiếp nhau ?

4. Khi riboxom 1 tổng hợp được 200 axit amin thì vào thời điểm này các riboxom còn lại đã tổng hợp được bao nhiêu axit amin ?

Bài tập 18

Một gen có khối lượng phân tử : 45.10^5 đ.v. C. Có hiệu số A với loại nucleotit không bổ sung bằng 30% số nucleotit của gen mARN được tổng hợp từ gen đó có U = 60% số ribonucleotit. Trên một mạch đơn của gen có G = 14% số nucleotit của mạch và A bằng 450 nucleotit.

1. Số lượng nucleotit mỗi loại của gen và của từng mạch đơn gen ?

2. Số lượng từng loại ribonucleotit của mARN ?

3. Số lượng axit amin cần cung cấp cho quá trình tổng hợp protein ? Nếu cho rằng gen sao mã 5 lần, trung bình mỗi mã sao có 8 riboxom trượt qua không lặp lại.

4. Tính khoảng cách đều giữa các riboxom (theo Å), nếu biết thời gian tổng hợp xong 1 phân tử protein là 125 giây. Thời gian tiếp xúc của ARN thông tin với 8 riboxom hết 153 giây. Các riboxom cách đều nhau khi trượt trên mARN.

5. Nếu gen tự nhân đôi 4 đợt nhu cầu về mỗi loại nucleotit cần cung cấp là bao nhiêu ? Nếu cho rằng vận tốc nhân đôi của gen là 50 cặp nucleotit /1 giây. Qua các đợt nhân đôi các gen con nhân đôi liên tiếp với vận tốc giống nhau. Không tính thời gian chuyển tiếp của các đợt nhân đôi. Xác định thời gian cần thiết để gen nhân đôi với các đợt nêu trên ?

Bài tập 19

Một gen có tổng số liên kết hiđro 3450. Trong gen hiệu số % nucleotit loại A với nucleotit không bổ sung với nó bằng 20%, tổng số nucleotit của gen. Trên mARN có G_m = 300 ribonucleotit, A_m = 600 ribonucleotit.

1. Tìm số nucleotit mỗi loại của gen ?

2. Chiều dài và khối lượng phân tử của gen ?

3. Số lượng mỗi loại ribonucleotit của mARN ?

4. Nếu gen nói trên nhân đôi liên tiếp 6 đợt môi trường nội bào phải cung cấp thêm mỗi loại nucleotit là bao nhiêu ? Trong quá trình đó có bao nhiêu liên kết hiđro phá hủy ? Bao nhiêu liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit ?

5. Nếu mỗi gen con sao mã 3 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxom trượt qua không lặp lại, môi trường nội bào phải cung cấp bao nhiêu axit amin ? Trong các phân tử protein hoàn chỉnh có bao nhiêu liên kết peptit ?

Bài tập 20

10 phân tử protein cùng loại có tổng số liên kết peptit 4500.

1. Chiều dài của phân tử mARN tổng hợp nên các protein đó ?

2. Các phân tử protein nói trên được tổng hợp trên 2 mARN cùng loại. Xác định số lượng riboxom trượt trên mỗi mARN ? Biết rằng mỗi riboxom chỉ trượt 1 lần, số riboxom trượt trên m_1ARN là bội số của số riboxom trượt trên m_2ARN.

3. Nếu thời gian giải mã 1 axit amin mất 0,1 giây. Xác định vận tốc trượt của riboxom và thời gian tổng hợp xong 1 phân tử protein ?

Bài tập 21

Xét 1 cặp gen Aa của một cá thể F_1 tồn tại trên NST thường, mỗi alen đều dài 4080 Å, gen a có T = 28%. Cặp gen đó tái sinh cho 4 cặp gen con môi trường tế bào đã cung cấp 2664X.

1. Tìm số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử bình thường ?

2. Cho F_1 tạp giao với nhau. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi hợp tử tạo ra ở F_2 ?

Bài tập 22

Khi tổng hợp một phân tử mARN gen phải đứt 3600 liên kết hiđro. Môi trường nội bào đã cung cấp 155G và 445X, gen đó sao mã không vượt quá 4 lần đã cần tới 1500 ribonucleotit loại U. Sau đó do nhu cầu cần tổng hợp thêm protein gen lại tiếp tục sao mã lại cần cung cấp thêm 2625 U.

1. Khối lượng của gen và số lượng từng loại nucleotit của gen ?

2. Số lượng ribonucleotit mỗi loại trên mỗi phân tử mARN ?

3. Với giả thiết nêu trên mà số mã sao tạo ra tối đa, mỗi mã sao cho 5 riboxom trượt qua 1 lần thì môi trường cần phải điều đến bao nhiêu lượt tARN để giải mã ?

4. Số lượng liên kết hóa trị được hình thành trên toàn bộ các mARN ?

Bài tập 23

Một gen có G = 30% và A = 600 nucleotit. Khi sao mã môi trường cung cấp 10% ađênin, 15% guanin. Trên mARN có một số riboxom trượt qua 1 lần với vận tốc bằng nhau. Khoảng cách thời gian giữa riboxom thứ nhất với riboxom thứ 4 là 2,4s. Tính từ lúc riboxom thứ nhất bắt đầu giải mã cho đến riboxom cuối cùng trượt qua khỏi mARN là 65,2s. Thời gian riboxom thứ nhất trượt hết phân tử mARN là 50s.

1. Số lượng mỗi loại nucleotit của gen ?

2. Số lượng từng loại ribonucleotit của phân tử mARN ?

3. Khoảng cách trung bình giữa 2 riboxom kế tiếp nhau trên mARN ?

4. Nếu khoảng cách giữa các riboxom bằng nhau. Xác định số lượng axit amin môi trường cần cung cấp cho toàn bộ quá trình giải mã.

5. Số lượng liên kết hiđro được hình thành giữa các ribonucleotit của bản mã sao với các bộ ba đối mã trên các tARN để tổng hợp xong các protein nói trên ? Biết rằng bộ ba kết thúc trên bản mã sao là UGA.

Bài tập 24

Gen A có khối lượng phân tử bằng 1/2 khối lượng phân tử của gen B. Mạch thứ nhất của gen A có 100 ađenin, 150 timin. Khi gen A tổng hợp các mARN đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp :

Um = 900 ; Gm = 1200 ; Xm = 1800.

Mạch thứ nhất của gen B có 200 ađenin, mạch thứ 2 có 100 Ađenin. Gen B tổng hợp mARN đã đòi hỏi môi trường cung cấp : Am = 1600 ; Um = 800 ; Gm = 4000.

Các phân tử mARN được tổng hợp từ 2 gen đều giải mã. Trong quá trình đó có 18 riboxom trượt qua 1 lần. Tổng số các phân tử protein được tổng hợp trên các phân tử mARN của cả 2 gen là 128. Các riboxom trượt với vận tốc như nhau và cách đều nhau trên các phân tử mARN. Thời gian riboxom cuối cùng trượt qua hết phân tử mARN của gen A là 29,9s, của gen B là 56,3s.

1. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi mạch đơn của mỗi gen ?

2. Tìm số lượng riboxom trượt trên mỗi mARN tạo ra từ mỗi gen ?

3. Tính thời gian một riboxom trượt hết mỗi loại mARN ?

4. Vận tốc trượt của riboxom ?

5. Số lượng axit amin môi trường cần cung cấp cho các bản mã sao của cả 2 gen để tổng hợp protein ?

Bài tập 25

Cặp gen dị hợp mắt đỏ ở ruồi giấm cái tồn tại trên NST giới tính X đều dài 5100 Å, gen trội chứa 20% A. Khi sao mã môi trường cung cấp 10% uraxin và 20% guanin. Gen lặn chứa 15% ađenin. Khi sao mã 1 lần môi trường cung cấp 120 đường ribozơ để tạo nên các ribonucleotit loại uraxin và 200 phân tử axitphotphoric để tạo ra các ribonucleotit guanin.

1. Tính tỉ lệ % và số lượng từng loại nucleotit của mỗi alen ?

2. Tính số lượng từng loại ribonucleotit của mỗi loại mARN được tổng hợp trên mỗi alen ?

3. Tính số lượng mỗi loại nucleotit trong các kiểu gen của cá thể đực và cá thể cái ?

Bài tập 26

Số lượng liên kết hiđro của gen và sản phẩm protein thay đổi như thế nào trong các trường hợp đột biến sau :

- Mất 1 cặp nucleotit ?

- Thêm 1 cặp nucleotit ?

- Thay thế cặp nucleotit loại này bằng cặp nucleotit loại khác ? Biết rằng vị trí đột biến xảy ra ở cặp nucleotit thứ 4 kể từ bộ ba mở đầu của gen.

Bài tập 27

Một gen dài 0,51 μ, bị đột biến mất đi một đoạn gồm 2 mạch bằng nhau và bằng $\frac{1}{10}$ so với cả gen. Đoạn mất đi có A = $\frac{1}{4}$ G. Đoạn còn lại có G = $\frac{1}{4}$ A. Đoạn còn lại sao mã 2 lần đòi hỏi môi trường tế bào cung cấp 40% uraxin so với cả đoạn và 20% guanin so với 1 mạch khuôn. Để giải mã các ribonucleotit nói trên cần môi trường cung cấp 4490 axit amin.

a) Khi đoạn còn lại của gen nhân đôi tạo ra 4 đoạn mới đã không cần đến từng loại nucleotit tự do cho môi trường nội bào so với gen khi chưa đột biến là bao nhiêu ?

b) Số lượng từng loại ribonucleotit của mARN được tổng hợp trên đoạn gen còn lại.

c) Số lượng riboxom trượt trên mỗi mARN của đoạn còn lại là bao nhiêu ? Biết rằng mỗi riboxom chỉ trượt 1 lần trên mARN.

Bài tập 28

Cặp gen BB tồn tại trên NST thường, mỗi alen đều dài 0,408μ có A : G = 9 : 7. Do đột biến gen B biến đổi thành gen b. Tạo nên cặp gen dị hợp Bb. Gen b có tỉ lệ A : G = 13 : 3 nhưng chiều dài gen không đổi.

1. Nếu chỉ xảy ra một kiểu đột biến thì đột biến đó thuộc loại đột biến gì ?

2. Nếu cơ thể chứa cặp gen Bb tự thụ phấn, sự rối loại phân bào xảy ra ở lần phân bào 1 của giảm phân ở tế bào sinh hạt phấn. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi hợp tử tạo thành ở đời con ?

Bài tập 29

Một đoạn phân tử ADN bị đột biến đứt ra một đoạn, đoạn đứt ra thành gen B đoạn còn lại thành gen A. Gen A có số lượng nucleotit nhiều hơn gen B là 300 ađenin và 600 guanin. Số lượng mỗi loại nucleotit của gen B bằng nhau. Tổng số axit amin trong 2 phân tử protein hoàn chỉnh tạo ra từ 2 gen bằng 696 axit amin.

1. Xác định chiều dài của mỗi gen ?

2. Số lượng từng loại nucleotit của mỗi gen ?

3. Gen A sao mã 5 lần, mỗi mã sao cho 5 riboxom trượt qua 1 lần, gen B sao mã 4 lần, mỗi mã sao cho 4 riboxom trượt qua 1 lần, xác định số lượng axit amin môi trường cần cung cấp cho quá trình tổng hợp protein của cả 2 gen ?

Bài tập 30

Một gen dài 0,51μ, có 3600 liên kết hiđro. Gen này bị đột biến đụng chạm tới một cặp nucleotit.

1. Nếu sự đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi thì số lượng từng loại nucleotit của gen mới bằng bao nhiêu ?

2. Nếu sự đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi thì số lượng từng loại nucleotit môi trường cần cung cấp bằng bao nhiêu để cho gen mới tái bản 4 lần.

3. Hiện tượng đột biến làm cho số liên kết hiđro thay đổi đã làm thay đổi bao nhiêu axit amin trong phân tử protein hoàn chỉnh so với protein bình thường ? Nếu cho rằng đột biến không xảy ra ở bộ ba mở đầu.

Bài tập 31

Gen A dài 3060 Å có 20% ađenin. Gen A đột biến lần thứ nhất trở thành gen a, bị đột biến lần thứ hai trở thành gen a_1, bị đột biến lần thứ 3 trở thành gen a_2. Cho biết đột biến chỉ tác động nhiều nhất vào 2 cặp nucleotit.

Số liên kết hiđro của gen A chênh lệch so với gen a là 1, so với số liên kết hiđro của gen a_1 là 2, so với số liên kết hiđro của alen a_2 là 3.

1. Mô tả hiện tượng đột biến với mỗi trường hợp :

2. Tính số lượng từng loại nucleotit của mỗi gen trong trường hợp đột biến chỉ tác động vào một cặp nucleotit ?

3. Nếu các alen nói trên đều tồn tại trong loài thì có thể xuất hiện bao nhiêu kiểu gen (với điều kiện mỗi kiểu gen chỉ có 2 alen)

Bài tập 32

Phân tử protein biểu hiện tính trạng mắt trắng ở ruồi giấm với protein biểu hiện tính trạng mắt đỏ thì kém 1 axit amin và có 2 axit amin mới.

1. Cho biết những biến đổi trong gen mắt đỏ ?

2. Nếu gen mắt trắng ít hơn gen mắt đỏ 8 liên kết hiđro, tự nhân đôi 5 lần thì nhu cầu từng loại nucleotit đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp giảm đi bao nhiêu so với gen mắt đỏ ?

3. Có bao nhiêu kiểu gen quy định tính trạng màu mắt ở ruồi giấm ?

Chương II : CƠ SỞ TẾ BÀO CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. TẾ BÀO LÀ ĐƠN VỊ CẤU TRÚC VÀ CHỨC NĂNG CỦA CƠ THỂ SINH VẬT

1. Tế bào là đơn vị cấu trúc cơ bản của cơ thể sinh vật

- Từ sinh vật có cấu trúc cơ thể đơn giản đến các sinh vật có cấu tạo cơ thể phức tạp đều có đơn vị cơ bản cấu tạo nên cơ thể là tế bào.

- Ở vi khuẩn tế bào là một cơ thể hoàn chỉnh.

- Trong mỗi tế bào có nhiều bào quan, mỗi bào quan có cấu trúc riêng biệt và giữ chức năng khác nhau. Cấu trúc một tế bào điển hình gồm : màng tế bào được cấu tạo từ chất nguyên sinh, gọi là màng sinh chất, có vai trò quan trọng trong quá trình trao đổi chất giữa tế bào với môi trường. Tế bào chất là nơi xảy ra một hoạt động sống của tế bào. Trong tế bào chất có nhiều cấu trúc quan trọng như các bào quan, hệ lưới nội chất, chất dự trữ. Các bào quan như ti thể, lạp thể, thể gongi, trung thể, riboxom... nhân tế bào gồm màng, nhân và chất nhân.

- Ti thể có cấu tạo bởi chất nguyên sinh, phía trong có gờ răng lược, tại đây chứa nhiều loại men oxi hóa khử, phân hủy các chất hữu cơ tạo ra nguồn năng lượng dưới dạng ATP cung cấp cho mọi hoạt động sống của tế bào.

Hàm lượng ti thể trong mỗi tế bào phụ thuộc vào trạng thái hoạt động sinh lí của tế bào.

- Riboxom được cấu tạo bởi rARN và protein, là nơi diễn ra quá trình sinh tổng hợp protein.

- Lưới nội chất là một hệ thống xoang ống phân bố rải rác xung quanh nhân là nơi dính bám của riboxom, tại đấy thực hiện quá trình tổng hợp protein.

- Lạp thể (chỉ có ở thực vật và một số vi khuẩn) gồm lục lạp (chứa các hạt diệp lục), sắc lạp và bột lạp. Lục lạp là nơi thực hiện quá trình quang hợp.

- Nhân tế bào gồm màng nhân và chất nhân. Màng nhân là một màng kép chất nguyên sinh, trên màng có nhiều lỗ nhân, màng nhân đảm bảo tính thống nhất về trao đổi chất giữa nhân và các bào quan. Chất nhân gồm nhân con và NST. Nhân con là nơi tụ tập của các rARN. NST chứa toàn bộ vật chất di truyền đặc trưng cho loài. Mỗi loài đều có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình dạng, kích thước và cấu trúc. NST có khả năng tự nhân đôi để truyền thông tin di truyền ổn định qua các thế hệ. Ở sinh vật chưa có nhân chuẩn như vi khuẩn, tảo lam NST chỉ gồm một phân tử ADN dạng vòng hai đầu tận cùng nối lại với nhau. Ở sinh vật chưa có cấu tạo tế bào như virut và thể ăn khuẩn, vật chất di truyền cũng chỉ là phân tử ADN, riêng ở một số loài virut thì đó là ARN.

2. Tế bào là đơn vị chức năng của cơ thể sống

- Tất cả dấu hiệu đặc trưng cho sự sống : sinh trưởng, hô hấp, tổng hợp, phân giải, cảm ứng ... đều xảy ra trong tế bào.

- Tế bào là đơn vị hoạt động thống nhất về trao đổi chất. Nhân giữ vai trò điều khiển chỉ đạo.

- Ở các sinh vật đơn bào toàn bộ hoạt động sống, hoạt động di truyền... đều xảy ra trong một tế bào. Ở các sinh vật đa bào do sự phân hóa về cấu trúc và chuyên hóa về chức năng, mỗi mô, mỗi cơ quan đều đảm nhận chức năng sinh học khác nhau trong cơ thể, có khả năng lớn lên và phân chia theo hình thức nguyên phân để tạo nên một cơ thể đa bào hoàn chỉnh từ hợp tử.

- Dù với phương thức sinh sản nào tế bào đều là mắt xích nối liền các thế hệ đảm bảo sự kế tục vật chất di truyền ở cấp độ tế bào và cấp độ phân tử.

- Các cơ chế của hiện tượng di truyền từ cấp độ phân tử (tái bản ADN, phiên mã, dịch mã, điều hòa) đến cấp độ tế bào (hoạt động của NST trong nguyên phân, giảm phân, thụ tinh) đều diễn ra trong tế bào. Nhờ vậy thông tin di truyền được truyền đạt qua các thế hệ ổn định.

II. KHÁI NIỆM NST, CẤU TRÚC BÌNH THƯỜNG CỦA NST. TÍNH ĐẶC TRƯNG CỦA NST

1. Khái niệm NST

NST là thể vật chất di truyền tồn tại trong nhân tế bào bị ắn màu bằng thuốc nhuộm kiềm tính, được tập trung lại thành những sợi ngắn, có số lượng, hình dạng, kích thước, cấu trúc đặc trưng cho mỗi loài. NST có khả năng tự nhân đôi, phân li, tổ hợp ổn định qua các thế hệ. NST có khả năng bị đột biến thay đổi số lượng, cấu trúc tạo ra những đặc trưng di truyền mới.

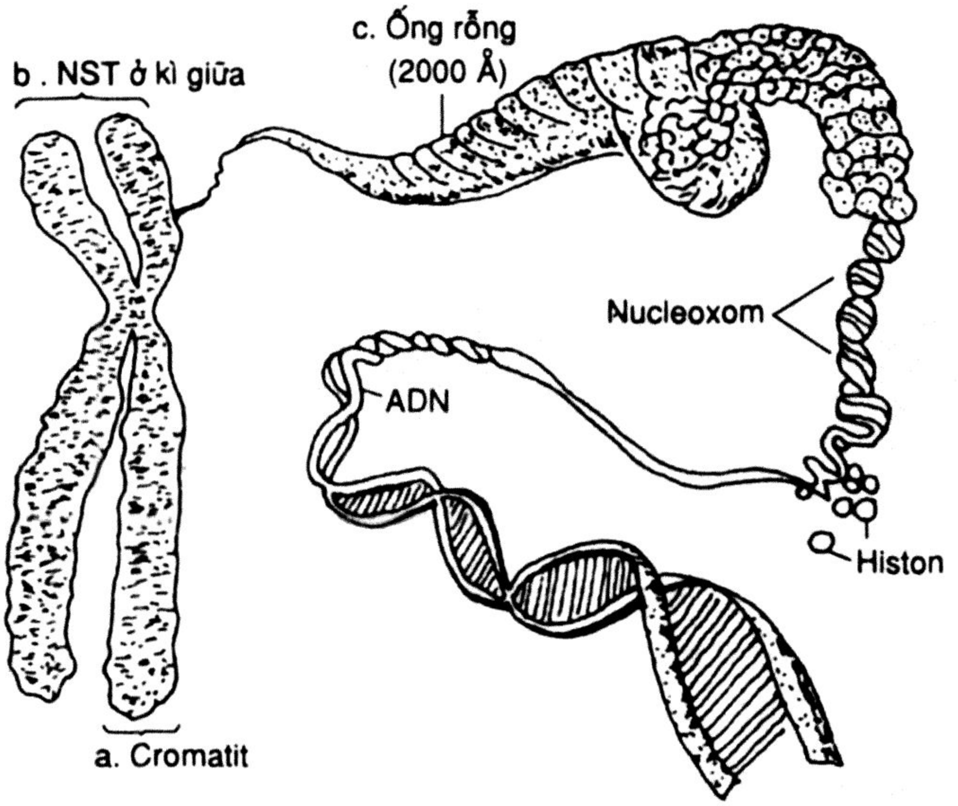
2. Cấu trúc của NST

- Ở virut, thể ăn khuẩn, NST chỉ là một phân tử ADN trần. Ở sinh vật có nhân, NST cấu trúc phức tạp.

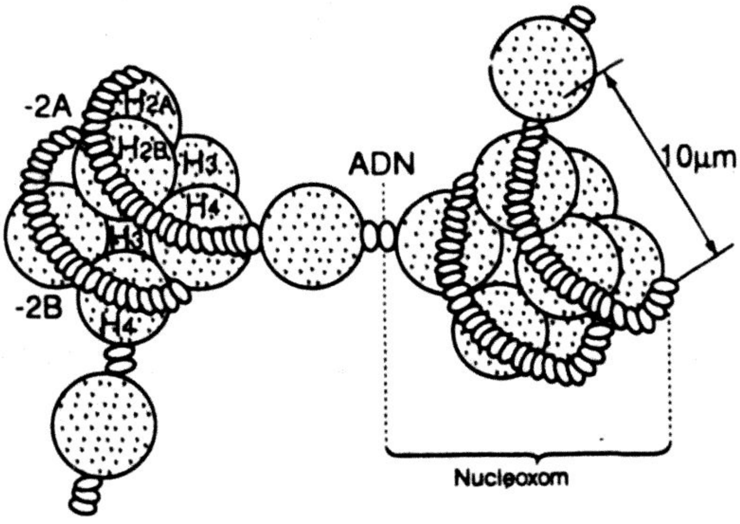
- Ở tế bào thực vật, động vật sau khi nhân đôi mỗi NST có 2 cromatit, mỗi cromatit có 1 sợi phân tử ADN mà có một nửa nguyên liệu cũ và một nửa nguyên liệu mới được lấy từ môi trường tế bào. Các cromatit này đóng xoắn đạt tới giá trị xoắn cực đại vào kì giữa nên chúng có hình dạng và kích thước đặc trưng. Mỗi NST có 2 cromatit đính nhau ở tâm động tại eo thứ nhất. Một số NST còn có eo thứ 2, tại eo này là nơi tổng hợp rARN. Các rARN tích tụ lại tạo nên nhân con. Lúc bước vào phân bào, NST ngừng hoạt động, nhân con biến mất. Khi phân bào kết thúc, NST hoạt động, nhân con lại tái hiện.

- NST của các loài có nhiều hình dạng khác nhau : hình hạt, hình que, hình chữ V, hình móc. Ở một số loài sinh vật trong vòng đời có trải qua giai đoạn ấu trùng có xuất hiện các NST với kích thước lớn hàng nghìn lần gọi là NST khổng lồ (như ở ấu trùng ruồi giấm và các loài thuộc bộ 2 cánh). Điển hình là NST có hình chữ V với 2 cánh kích thước bằng nhau hoặc khác nhau. Chiều dài của NST từ 0,2 đến 50µm, chiều ngang 0,2 đến 2µm.

- NST được cấu tạo từ chất nhiễm sắc bao gồm ADN và protein. Phân tử ADN quấn quanh khối cầu protein tạo nên nucleoxom là đơn vị cấu trúc cơ bản theo chiều dọc của NST. Mỗi nucleoxom gồm 8 phân tử protein histon tạo nên một khối hình cầu dẹt phía ngoài được bọc gói bởi $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn ADN có khoảng 146 cặp nucleotit. Các nucleoxom nối với nhau bằng các đoạn ADN và một protein histon. Mỗi đoạn có khoảng 15-100 cặp nucleotit. Tổ hợp ADN với histon trong chuỗi nucleoxom tạo thành sợi cơ bản có chiều ngang 100 Å, sợi cơ bản cuộn xoắn thứ cấp tạo nên sợi nhiễm sắc có chiều ngang 300 Å. Sợi nhiễm sắc tiếp tục đóng xoắn tạo nên một ống rỗng với bề ngang 2000 Å, cuối cùng hình thành cromatit (xem hình 10.a.b).



Hình 10a. Siêu cấu trúc của NST



Hình 10b. Cấu tạo của nucleoxom

- Nhờ cấu trúc xoắn cuộn như vậy nên chiều dài của NST đã được rút ngắn 15000 - 20000 lần so với chiều dài phân tử ADN. NST dài nhất của người chứa phân tử ADN dài 82 mm, sau khi xoắn cực đại ở kì giữa chỉ dài 10µm. Sự thu gọn cấu trúc không gian như thế thuận lợi cho sự phân li, tổ hợp các NST trong chu kì phân bào.

3. Tính đặc trưng của NST

- Mỗi loài sinh vật đều có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình dạng, kích thước và cấu trúc. Đây là đặc trưng để phân biệt các loài với nhau, không phản ánh trình độ tiến hóa cao hay thấp, ở những loài giao phối, tế bào sinh dưỡng mang bộ NST lưỡng bội (2n), NST tồn tại thành cặp tương đồng, mỗi cặp NST tương đồng có một NST nguồn gốc từ bố, một NST nguồn gốc từ mẹ. Tế bào giao tử chứa bộ NST đơn bội.

Ví dụ :

Ở người 2n = 46, n = 23
Ở chó 2n = 78, n = 39
Ở bò 2n = 60, n = 30
Ở lúa 2n = 24, n = 12
Ở ngô 2n = 20, n = 10
Ở đậu Hà Lan 2n = 14, n = 7...

- Đặc trưng về số lượng, thành phần, trình tự phân bố các gen trên mỗi NST.

- Đặc trưng bởi các tập tính hoạt động của NST tái sinh, phân li, tổ hợp, trao đổi đoạn, đột biến về số lượng, cấu trúc NST.

III. CƠ CHẾ HÌNH THÀNH CÁC DẠNG TẾ BÀO N, 2N, 3N, 4N TỪ DẠNG TẾ BÀO 2N.

1. Cơ chế hình thành dạng tế bào n

- Ở các cơ thể trưởng thành có một nhóm tế bào sinh dưỡng được tách ra làm nhiệm vụ sinh sản, gọi là tế bào sinh dục sơ khai. Các tế bào này lần lượt trải qua 3 giai đoạn :

+ Giai đoạn sinh sản : nguyên phân liên tiếp nhiều đợt tạo ra các tế bào sinh dục con.

+ Giai đoạn sinh trưởng : các tế bào tiếp nhận nguyên liệu, môi trường ngoài tạo nên các tế bào có kích thước lớn (kể cả nhân và tế bào chất).

+ Giai đoạn chín : các tế bào sinh tinh trùng, sinh trứng bước vào giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp : lần 1 : giảm phân, lần 2 : nguyên phân để tạo ra các giao tử đơn bội.

+ Giai đoạn sau chín : ở thực vật khi kết thúc giảm phân mỗi tế bào đơn bội được hình thành từ tế bào sinh dục tiếp tục nguyên phân 2 đợt tạo ra 3 tế bào đơn bội hình thành hạt phấn chín. Mọi tế bào đơn bội ở mô tế bào sinh dục cái lại nguyên phân 3 đợt tạo ra 8 tế bào đơn bội hình thành noãn.

- Giảm phân I :

+ Ở kì trung gian ADN nhân đôi, mỗi cặp NST tương đồng nhân đôi thành cặp tương đồng kép.

+ Ở kì trước I : NST tiếp tục xoắn lại, kì này tại một số cặp NST có xảy ra trao đổi đoạn giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng. Cuối kì trước I, màng nhân mất, bắt đầu hình thành dây tơ vô sắc.

+ Ở kì giữa I : thoi tơ vô sắc hình thành xong. Các NST tương đồng kép tập trung thành cặp trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc tại tâm động.

+ Ở kì sau I : mỗi NST ở dạng kép trong cặp tương đồng kép phân li về 2 cực tế bào, hình thành các tế bào có bộ NST đơn ở trạng thái kép.

+ Ở kì cuối I : tạo 2 tế bào con chứa bộ NST đơn ở trạng thái kép, khác nhau về nguồn gốc, chất lượng NST.

- Giảm phân II : ở lần phân bào này giống phân bào nguyên phân, kì trung gian trải qua rất ngắn ở kì giữa II, các NST đơn ở trạng thái kép trong mỗi tế bào tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc. Kì sau II, mỗi cromatit trong mỗi NST đơn ở trạng thái kép phân li về 2 cực. Kì cuối II tạo ra các tế bào đơn bội. Từ một tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng, từ 1 tế bào sinh trứng tạo ra 1 trứng và 3 thể định hướng.

2. Cơ chế hình thành dạng tế bào 2n

- Qua nguyên phân :

+ Ở kì trung gian mỗi NST đơn tháo xoắn cực đại ở dạng sợi mảnh, ADN nhân đôi để tạo ra các NST kép.

+ Kì trước : NST tiếp tục xoắn lại, cuối kì trước màng nhân mất, thoi vô sắc bắt đầu hình thành.

+ Kì giữa : thoi vô sắc hình thành xong, NST kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc tại tâm động.

+ Kì sau : mỗi cromatit trong từng NST kép tách nhau qua tâm động phân chia về 2 cực tế bào.

+ Kì cuối : các NST đơn giãn xoắn cực đại, màng nhân hình thành, mỗi tế bào chứa bộ NST lưỡng bội (2n).

$$2n \xrightarrow{\text{nhân đôi}} 4n \xrightarrow{\text{phân chia}} 2n$$

- Qua giảm phân không bình thường :

Các tế bào sinh tinh trùng hoặc sinh trứng nếu bị tác động của các nhân tố phóng xạ, hóa học ... làm cắt đứt dây tơ vô sắc hoặc ức chế hình thành dây tơ vô sắc trên toàn bộ bộ NST sẽ tạo nên các giao tử lưỡng bội.

- Qua cơ chế thụ tinh :

Sự kết hợp giữa tinh trùng đơn bội và trứng đơn bội qua thụ tinh sẽ tạo nên hợp tử lưỡng bội (2n).

3. Cơ chế hình thành dạng tế bào 3n, 4n

- Tế bào 2n giảm phân không bình thường xảy ra trên tất cả các cặp NST sẽ tạo nên giao tử 2n. Giao tử này kết hợp với giao tử bình thường n sẽ tạo nên hợp tử 3n.

- Giao tử không bình thường 2n kết hợp với nhau sẽ tạo nên hợp tử 4n.

- Ngoài ra dạng 3n còn được hình thành trong cơ chế thụ tinh kép ở thực vật do nhân thứ cấp 2n kết hợp với một tinh tử n tạo nên nội nhũ 3n.

- Dạng tế bào 4n, còn được hình thành do nguyên phân rối loạn xảy ra trên tất cả các cặp NST sau khi nhân đôi.

IV. Ý NGHĨA SINH HỌC VÀ MỐI LIÊN QUAN GIỮA NGUYÊN PHÂN, GIẢM PHÂN, THỤ TINH

1. Ý nghĩa sinh học của nguyên phân, giảm phân và thụ tinh.

- Ý nghĩa của nguyên phân và giảm phân (tự xem SGK).

- Ý nghĩa của thụ tinh : phục hồi lại bộ NST lưỡng bội do sự kết hợp giữa giao tử đực (n) với giao tử cái (n). Mặt khác trong thụ tinh do sự phối hợp ngẫu nhiên của các loại giao tử khác giới tính mà cũng tạo nên nhiều kiểu hợp tử khác nhau về nguồn gốc và chất lượng bộ NST làm tăng tần số các loại biến dị tổ hợp.

2. Mối liên quan giữa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh trong quá trình truyền đạt thông tin di truyền

- Nhờ nguyên phân mà các thế hệ tế bào khác nhau vẫn chứa đựng các thông tin di truyền giống nhau, đặc trưng cho loài.

- Nhờ giảm phân mà tạo nên các giao tử đơn bội để khi thụ tinh sẽ khôi phục lại trạng thái lưỡng bội.

- Nhờ thụ tinh đã kết hợp bộ NST đơn bội trong tinh trùng với bộ NST đơn bội trong trứng để hình thành bộ NST 2n, đảm bảo việc truyền thông tin di truyền từ bố mẹ cho con cái ổn định tương đối.

- Nhờ sự kết hợp 3 quá trình trên mà tạo điều kiện cho các đột biến có thể lan rộng chậm chạp trong loài để có dịp biểu hiện thành kiểu hình đột biến.

V. CÁC ĐẶC TÍNH CƠ BẢN CỦA NST MÀ CÓ THỂ ĐƯỢC COI LÀ CƠ SỞ VẬT CHẤT CỦA DI TRUYỀN Ở CẤP ĐỘ TẾ BÀO

- NST là cấu trúc mang gen :

+ NST chứa ADN, ADN mang thông tin di truyền, gen phân bố trên NST, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định gọi là locut. Người ta đã xây dựng được bản đồ di truyền của các gen trên từng NST của nhiều loài.

+ Những biến đổi về số lượng và cấu trúc NST sẽ gây ra những biến đổi về các tính trạng. Đại bộ phận các tính trạng được di truyền bởi các gen trên NST.

- NST có khả năng tự nhân đôi :

Thực chất của sự nhân đôi NST là nhân đôi ADN vào kì trung gian giữa 2 lần phân bào đảm bảo ổn định vật chất di truyền qua các thế hệ.

- Sự tự nhân đôi của NST, kết hợp với sự phân li tổ hợp của NST trong giảm phân và thụ tinh là cơ chế di truyền ở cấp độ tế bào, đối với các loài giao phối. Ở các loài sinh sản sinh dưỡng nhờ cơ chế nhân đôi, phân chia, đồng đều các NST về 2 cực tế bào là cơ chế ổn định vật chất di truyền trong một đời cá thể ở cấp độ tế bào.

Với những đặc tính cơ bản trên của NST, người ta đã xem chúng là cơ sở vật chất của di truyền ở cấp độ tế bào.

VI. ĐỘT BIẾN CẤU TRÚC NST

1. Khái niệm

Là những biến đổi đột ngột trong cấu trúc của NST do tác nhân gây đột biến.

2. Nguyên nhân

Do tác nhân gây đột biến lí hóa trong môi trường hoặc những biến đổi sinh lí nội bào làm phá vỡ cấu trúc NST ảnh hưởng tới quá trình tái bản, tiếp hợp, trao đổi chéo của NST.

3. Cơ chế và hậu quả

Đột biến cấu trúc NST giữa các dạng mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn.

- Mất đoạn : Một đoạn NST bị đứt ra làm giảm số lượng gen trên NST. Đoạn mất đi có thể ở phía ngoài hoặc phía trong của cánh. Đột biến mất đoạn thường giảm sống hoặc gây chết. Ví dụ mất đoạn cặp 21 ở người gây ung thư máu.

- Lặp đoạn : Một đoạn NST nào đó được lặp lại một lần hay nhiều lần, sự lặp đoạn làm tăng số lượng gen cùng loại. Đột biến lặp đoạn có thể do đoạn NST bị đứt được nối xen vào NST tương đồng hoặc do NST tiếp hợp không bình thường, do trao đổi chéo không đều giữa các cromaitt. Đột biến lặp đoạn có thể làm tăng cường hay giảm sút mức biểu hiện tính trạng. Ví dụ lặp đoạn 16A ở ruồi giấm làm cho mắt lồi thành mắt dẹt, càng lặp nhiều đoạn mắt càng dẹt. Ở đại mạch lặp đoạn làm tăng hoạt tính của enzim amylaza có ý nghĩa trong sản xuất bia.

- Đảo đoạn : Một đoạn NST bị đứt rồi quay ngược lại 180° và gắn vào chỗ bị đứt làm thay đổi trật tự phân bố gen trên NST. Đoạn bị đảo ngược có thể mang tâm động hoặc không, có thể đảo đoạn trong, đảo đoạn ngoài, đảo đoạn trên cánh bé hoặc cánh lớn của NST. Đột biến đảo đoạn, NST ít ảnh hưởng tới sức sống của cơ thể vì vật chất di truyền không bị mất đi. Sự đảo đoạn NST tạo nên sự đa dạng giữa các nòi trong phạm vi một loài.

- Chuyển đoạn : Một đoạn NST này bị đứt ra và gắn vào một NST khác hoặc cả 2 NST khác cặp cùng đứt một đoạn nào đó rồi trao đổi đoạn bị đứt với nhau, các đoạn trao đổi có thể tương đồng hoặc không tương đồng. Như vậy có thể thấy có 2 kiểu chuyển đoạn là chuyển đoạn tương hỗ và chuyển đoạn không tương hỗ. Sự chuyển đoạn làm phân bố lại các gen trong phạm vi một cặp NST hay giữa các NST khác nhau tạo ra nhóm gen liên kết mới. Chuyển đoạn lớn thường gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản. Người ta gặp sự chuyển đoạn nhỏ ở lúa, chuối, đậu trong thiên nhiên. Trong thực nghiệm người ta đã chuyển gen cố định nitơ của vi khuẩn vào hệ gen hướng dương tạo ra giống hướng dương có nitơ cao trong dầu.

VII. ĐỘT BIẾN SỐ LƯỢNG NST

1. Khái niệm

Đột biến số lượng NST là hiện tượng bộ NST của loài tăng lên một số nguyên lần bộ đơn bội (tạo thể đa bội) hoặc có sự biến đổi số lượng NST xảy ra ở một hay một số cặp NST tạo nên thể dị bội.

2. Thể dị bội

Gồm có thể ba nhiễm, thể đa nhiễm, thể một nhiễm, thể khuyết nhiễm. Các đột biến dị bội đa phần gây nên hậu quả có hại ở động vật. Ví dụ ở người có 3 NST 21, xuất hiện hội chứng Đao, tuổi sinh đẻ người mẹ càng cao tỉ lệ mắc hội chứng Đao càng nhiều.

Ngoài ra còn gặp hội chứng XXX, XO, XXY, OY đều gây nên hậu quả có hại.

3. Thể đa bội

- Có 2 dạng đa bội: đa bội chẵn và đa bội lẻ.

- Đa bội chẵn được hình thành bằng cơ chế nguyên phân rối loạn trên toàn bộ bộ NST 2n sẽ tạo nên dạng 4n, hoặc do kết hợp giữa 2 loại giao tử lưỡng bội không bình thường với nhau.

- Đa bội lẻ được hình thành là do sự kết hợp giữa giao tử 2n với giao tử n hình thành thể đa bội lẻ 3n.

- Cơ thể đa bội có hàm lượng ADN tăng gấp bội dẫn tới trao đổi chất tăng cường, cơ thể đa bội tế bào kích thước lớn, cơ quan sinh dưỡng, sinh sản to, chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của môi trường.

- Cơ thể đa bội lẻ không có khả năng sinh sản hữu tính vì quá trình giảm phân bị trở ngại.

- Đa bội thể khá phổ biến ở thực vật, ở động vật giao phối thường rất ít gặp.

B. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT ĐƯỢC SỬ DỤNG GIẢI BÀI TẬP

1. Số lượng NST đơn mới cung cấp cho nguyên phân.

- Nguyên liệu cung cấp tương đương :

$$(2^k - 1)\,2n \qquad (1)$$

k là số đợt nguyên phân liên tiếp của một tế bào, 2n là bộ NST lưỡng bội của loài.

- Nguyên liệu cung cấp tạo nên các NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn :

$$(2^k - 2)\,2n \qquad (2)$$

2. Số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành (hoặc bị phá hủy) để tạo ra các tế bào con sau k đợt nguyên nhân :

$$(2^k - 1) \quad (3)$$

3. Số lượng NST đơn môi trường cung cấp cho 2^k tế bào sinh tinh hoặc sinh trứng qua giảm phân để tạo ra tinh trùng hoặc trứng :

$$2^k . 2n \quad (4)$$

4. Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành (hoặc phá hủy) để cho 2^k tế bào sinh dục thực hiện giảm phân :

$$2^k . 3 \quad (5)$$

5. Số tinh trùng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2^k tế bào sinh tinh trùng :

$$2^k . 4 \quad (6)$$

6. Số lượng trứng hình thành khi kết thúc giảm phân của 2^k tế bào sinh trứng là 2^k. (7)

7. Số loại trứng (hoặc số loại tinh trùng) tạo ra khác nhau về nguồn gốc NST : 2^n (n là số cặp NST). (8)

8. Số cách sắp xếp NST ở kỳ giữa I của giảm phân :

Có 1 cặp NST → có 1 cách sắp xếp

Có 2 cặp NST → có 2 cách sắp xếp

Có 3 cặp NST → có 4 cách sắp xếp (9)

Vậy nếu có n cặp NST sẽ có ; $\frac{2^n}{2}$ cách sắp xếp NST ở kì giữa I.

9. Số loại giao tử tạo ra khi có trao đổi đoạn.

- Trường hợp 1 : loài có n cặp NST mà mỗi cặp NST có cấu trúc khác nhau trong đó có k cặp NST mà mỗi cặp có trao đổi đoạn tại một điểm với điều kiện n > k :

Số loại giao tử = 2^{n+k} (10)

- Trường hợp 2 : Loài có n cặp NST, có Q cặp NST mà mỗi cặp có 2 trao đổi đoạn không xảy ra cùng lúc với n > Q :

Số loại giao tử = $2^n . 3^Q$ (11)

- Trường hợp 3 : loài có n cặp NST, có m cặp NST mà mỗi cặp có 2 trao đổi đoạn không cùng lúc và 2 trao đổi đoạn cùng lúc :

Số loại giao tử : 2^{n+2m} (12)

10. Số loại giao tử thực tế được tạo ra từ một tế bào sinh tinh hoặc một tế bào sinh trứng :

- Từ một tế bào sinh tinh trùng :

+ Không có trao đổi đoạn : 2 loại tinh trùng trong tổng số 2^n loại (13)

+ Có trao đổi đoạn một chỗ trên K cặp NST của loài : có 4 loại tinh trùng trong tổng số 2^{n+k} loại (14)

+ Có trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc trên Q cặp NST của loài: có 4 loại tinh trùng trong tổng số $n^n . 3^Q$ (15)

+ Có trao đổi đoạn 2 chỗ cùng lúc và 2 chỗ không cùng lúc : có 4 loại tinh trùng trong tổng số 2^{n+2m} (16)

- Từ 1 tế bào sinh trứng : Thực tế chỉ tạo ra 1 loại trứng trong tổng số loại trứng được hình thành trong mỗi trường hợp :

$1/2^n$, $1/2^{n+k}$, $1/2^n.3^Q$, $½^{n+2m}$, (16')

11. Từ các trường hợp hình thành giao tử nói trên có thể thiết lập các công thức tính số kiểu hợp tử hình thành đối với mỗi kiểu trường hợp tạo giao tử.

12. Số loại giao tử chứa các NST có nguồn gốc từ cha hoặc từ mẹ.

Giả sử loài có 2n NST thì số loại giao tử tạo ra chứa a NST từ cha hoặc chứa b NST từ một với điều kiện a, b ≤ n.

- Số loại giao tử chứa a NST có nguồn gốc từ bên nội.

$$C_n^a = \frac{n!}{a!(n-a)!} \quad (17)$$

- Số loại giao tử chứa b NST có nguồn gốc từ bên ngoại :

$$C_n^b = \frac{n!}{b!(n-b)!} \quad (18)$$

(n ! lần giai thừa)

13. Số loại hợp tử được di truyền a NST từ ông nội có trong giao tử cha : đó là số kiểu tổ hợp giữa các giao tử của cha chứa a NST của ông nội với tất cả các loại giao tử của mẹ :

$$\frac{n!}{a!(n-a)!} \cdot 2^n \quad (19)$$

14. Số loại hợp tử di truyền b NST từ bà ngoại là số kiểu hợp tử giữa các loại giao tử của mẹ chứa b NST`của bà ngoại với tất cả các loại giao tử của bố :

$$\frac{n!}{b!(n-a)!} \cdot 2^n \quad (20)$$

15. Số loại hợp tử di truyền a NST từ ông nội và b NST từ bà ngoại :

$$\frac{n!}{a!(n-a)!} \cdot \frac{n!}{b!(n-b)!} \quad (21)$$

16. Số lượng tế bào con đơn bội được tạo ra sau giảm phân.

- Ở tế bào sinh tinh và sinh trứng, mỗi tế bào sau khi kết thúc giảm phân tạo được 4 tế bào đơn bội. Vậy nếu có 2^k tế bào bước vào giảm phân thì ở động vật sẽ tạo ra :

$2^k \times 4$ tế bào đơn bội (22)

- Ở thực vật mỗi tế bào sinh hạt phấn, khi kết thúc giảm phân tạo ra được 4 tế bào đơn bội, mỗi tế bào này tiếp tục nguyên phân 2 lần chỉ tạo nên 3 tế bào đơn bội, hình thành nên hạt phấn chín. Vậy số lượng tế bào đơn bội tạo ra từ 2^k tế bào thành hạt phấn bằng :

$$2^k \times 4 \times 3 = 2^k \times 12 \quad (23)$$

Đối với tế bào sinh noãn cầu, mỗi tế bào sau khi kết thúc giảm phân tạo ra 4 tế bào đơn bội trong đó có 1 tế bào kích thước lớn lại tiếp tục nguyên phân liên tiếp 3 đợt vừa để tạo ra 8 tế bào con đơn bội, trong đó có 1 tế bào trứng chín. Vậy nếu có 2^k tế bào sinh noãn khi kết thúc quá trình tạo giao tử sẽ tạo được một số lượng tế bào đơn bội bằng :

$$2^k \times 3 + 2^k \times 8 = 2^k \times 11 \qquad (24)$$

C. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 62 : Điểm giống và khác nhau cơ bản giữa nguyên phân với giảm phân, ý nghĩa của chúng trong di truyền và tiến hóa.

Câu hỏi 63 : Trình bày đặc điểm hình thái, cấu trúc, chức năng của các tế bào con được tạo ra sau nguyên phân, sau giảm phân I và sau giảm phân II trong điều kiện phân bào bình thường của tế bào 2n.

Câu hỏi 64 : Trình bày các điểm giống nhau, khác nhau giữa quá trình tạo tinh trùng và quá trình tạo trứng. Sự giống nhau, khác nhau về cấu tạo giữa tế bào trứng và tinh trùng ở động vật.

Câu hỏi 65 : Trình bày những điểm giống và khác nhau cơ bản về mặt cấu tạo tế bào động vật với tế bào thực vật. Ý nghĩa của hiện tượng giống và khác nhau đó.

Câu hỏi 66 : Trình bày các dạng đột biến cấu trúc NST. Cơ chế phát sinh và hậu quả của mỗi dạng đột biến .

Câu hỏi 67 : Điểm giống và khác nhau cơ bản giữa biến dị tổ hợp và biến dị đột biến. Vai trò của các loại biến dị trong tiến hóa và trong chọn giống.

Câu hỏi 68 : Thể đa bội là gì ? Cơ chế phát sinh thể đa bội ? Cơ thể đa bội khác cơ thể lưỡng bội như thế nào ? Ứng dụng các phương pháp gây đa bội trong chọn giống ?

Câu hỏi 69 : Trình bày mối quan hệ về cấu trúc giữa NST và phân tử ADN. Hoạt động của các cặp NST tương đồng trong các kì giảm phân có quan hệ như thế nào với hoạt động của phân tử ADN là vật chất mang thông tin di truyền ở cấp độ phân tử.

Câu hỏi 70 : Cơ chế nào đảm bảo cho bộ NST của loài ổn định ? Những chức năng cơ bản của NST ?

Câu hỏi 71 : Cặp NST tương đồng là gì ? Được cấu tạo như thế nào ? Cơ chế hình thành NST tương đồng bình thường ?

Câu hỏi 72 : Thế nào là NST kép ? Sự hoạt động bình thường của NST kép trong nguyên phân và trong giảm phân diễn ra như thế nào ?

Câu hỏi 73 : Hãy trình bày sự phân li tổ hợp của NST trong giảm phân và trong thụ tinh bình thường của cơ thể lưỡng bội. Những biến đổi không bình thường của NST trong giảm phân dẫn tới hậu quả gì ?

Câu hỏi 74 : Trình bày vai trò của cặp NST thứ 23 trong việc xác định giới tính ở người.

Câu hỏi 75 : Cấu trúc và chức năng của NST thường và NST giới tính giống nhau và khác nhau ở những điểm nào ?

Câu hỏi 76 : Các cơ chế sinh học xảy ra như thế nào đối với một cặp NST tương đồng ở cấp độ tế bào ?

Câu hỏi 77 : Trình bày nguyên nhân chung của các đột biến cấu trúc NST. Vì sao đa số đột biến cấu trúc NST là có hại ?

Trong các dạng đột biến cấu trúc NST thì dạng nào gây hậu quả lớn nhất ?

Câu hỏi 78 : Những biểu hiện bộ NST của người trong tế bào bình thường và không bình thường ?

D. PHẦN BÀI TẬP

Bài tập 33

Ở thỏ bộ NST 2n = 24 NST.

1. Tìm số loại giao tử, số kiểu hợp tử tạo thành khác nhau về nguồn gốc NST ? Nếu không có trao đổi đoạn và không có đột biến, mỗi NST đơn trong mỗi cặp NST đều có cấu trúc khác nhau.

2. Tìm số loại giao tử, số loại hợp tử tạo thành khác nhau về nguồn gốc NST nếu có 2 cặp NST mà mỗi NST đơn trong mỗi cặp có cấu trúc hoàn toàn giống nhau ?

3. Tìm số loại giao tử tạo ra khi có 2 cặp NST tương đồng mà mỗi cặp NST có trao đổi đoạn tại một điểm.

4. Với giả thiết câu 1, 2, 3 thực tế nếu từ 1 tế bào sinh tinh trùng hoặc sinh trứng thì tỉ lệ số các loại giao tử tạo trong mỗi trường hợp bằng bao nhiêu ?

Bài tập 34

Bộ NST ở ruồi giấm 2n = 8

1. Tìm số loại giao tử chứa 2 NST có nguồn gốc từ bên ruồi giấm ông ?

2. Tìm số loại trứng chứa 3 NST từ bên ruồi giấm bà ?

3. Số kiểu hợp tử hình thành ở ruồi giấm con chứa 2 NST từ bên ruồi giấm ông, 3 NST từ bên ruồi giấm bà ?

4. Nếu trong quá trình phát sinh trứng có 1 cặp NST trao đổi đoạn tại 1 điểm, 2 cặp NST khác trao đổi đoạn tại 2 điểm không cùng lúc.

Ở cá thể đực không xảy ra trao đổi đoạn, cấu trúc của mỗi NST đơn trong từng cặp NST khác nhau. Xác định số loại tinh trùng ? Số loại trứng ? Số kiểu hợp tử hình thành ?

Bài tập 35

Bộ NST của loài được kí hiệu như sau : A đồng dạng với a, B đồng dạng với b, C đồng dạng với c (mỗi chữ cái ứng với 1 NST đơn) viết kí hiệu bộ NST của các loài ở các kì.

a) Của phân bào nguyên phân ?

b) Của phân bào giảm phân ? Nếu không có trao đổi đoạn và đột biến.

Bài tập 36

Ở lúa trồng 2n = 24. Số lượng NST kép trong tế bào của các tế bào ứng vào thời điểm tập trung trên mặt xích đạo ít hơn số lượng NST đơn của các tế bào cùng đang phân li về 2 cực các tế bào là 1200. Còn tổng số NST có trong 2 nhóm tế bào đó bằng 2640.

1. Tìm số lượng tế bào con của từng nhóm ứng vào các thời điểm nói trên trong nguyên phân ?

2. Số lượng tế bào con được tạo ra khi 2 nhóm tế bào nói trên kết thúc nguyên phân.

Bài tập 37

Một tế bào sinh dục sơ khai đực của thỏ (2n = 44) nguyên phân 5 đợt liên tiếp tạo ra các tế bào sinh dục con, các tế bào này trải qua vùng sinh trưởng, bước vào vùng chín giảm phân cho các tinh trùng.

1. Tìm số lượng các NST đơn mới tương đương cần cung cấp cho một tế bào sinh dục sơ khai nói trên trải qua vùng sinh sản, chuyển qua vùng chín để tạo ra tinh trùng ?

2. Số lượng NST có nguyên liệu mới hoàn toàn cung cấp cho tế bào mới trên trải qua vùng sinh sản và kết thúc vùng chín ?

Bài tập 38

Một cá thể cái nhận *l* NST bị đột biến từ mẹ và p NST bị đột biến từ bố. Các NST khác vẫn bình thường. Bộ NST của loài là 2n.

Các NST trong từng cặp NST khác nhau về cấu trúc, giảm phân bình thường không có trao đổi đoạn.

1. Tìm số loại giao tử sinh ra chứa *l* NST mang đột biến từ mẹ và tỉ lệ các loại trứng chứa đột biến so với tổng số loại trứng tạo ra ?

2. Tìm số loại tinh trùng chứa p NST mang đột biến từ bố và tỉ lệ loại tinh trùng mang đột biến so với số loại tinh trùng hình thành trong 2 trường hợp các NST đột biến là các NST không tương đồng và các NST tương đồng ?

Bài tập 39

Một người mẹ nhận từ bà ngoại 2 NST bị đột biến nhận từ ông ngoại 3 NST bị đột biến. Các NST còn lại có cấu trúc NST đơn trong mỗi cặp khác nhau, giảm phân bình thường, không có trao đổi đoạn. Tính số loại trứng và tỉ lệ các loại trứng mang đột biến với tổng số trứng hình thành chứa 1, 2, 3 NST mang đột biến trong 2 trường hợp : các NST bị đột biến là các NST không thuộc các cặp tương đồng và thuộc các cặp tương đồng.

Bài tập 40

Loài A và loài B thuộc một chi. Loài A có bộ NST : 2n = 24, loài B : 2n = 20.

1. Nếu thành phần gen và hàm lượng ADN trên 2 bộ NST giống nhau. Tìm nguyên nhân và cơ chế dẫn đến sự khác nhau ở 2 bộ NST đó ?

2. Nếu loài B có thành phần gen, hàm lượng ADN ít hơn loài A. Tìm nguyên nhân và cơ chế dẫn đến sự khác nhau ở 2 bộ NST đó ?

Bài tập 41

Một tế bào sinh dục chứa cặp NST tương đồng có thành phần gen trên NST theo thứ tự : NST có nguồn gốc từ bố $\underline{ABC}$, NST có nguồn gốc từ mẹ $\underline{abc}$. Nếu giảm phân rối loạn xảy ra trên cặp NST đó ở lần phân bào một hoặc ở lần phân bào hai.

1. Tìm số loại giao tử tạo ra, cho rằng các NST khác giảm phân bình thường.

2. Các loại giao tử này phối hợp với các loại giao tử bình thường. Cho biết kiểu hợp tử xuất hiện trong loài ?

Bài tập 42

Xác định tỉ lệ các loại giao tử tạo ra từ :

1. Các tế bào sinh dục tứ bội :

   a) AAAA

   b) AAAa

   c) AAaa

   d) Aaaa

2. Các tế bào sinh dục dị bội thể :

   a) AAA

   b) aaa

   c) Aaa

   d) AAa

Bài tập 43

Hai hợp tử của một loài sinh vật nguyên phân liên tiếp một số đợt. Môi trường tế bào đã cung cấp nguyên liệu tương đương với 22440 NST đơn. Biết rằng khi loài đó phát sinh giao tử có 1 cặp NST xảy ra trao đổi chéo 1 chỗ ở các giới đực và giới cái nên đã tạo ra 2^{46} kiểu hợp tử.

1. Tìm bộ NST lưỡng bội của loài ?

2. Số đợt nguyên phân liên tiếp của mỗi tử hợp.

3. Số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn cần cung cấp cho mỗi hợp tử ?

Bài tập 44

Một tế bào sinh dục sơ khai của gà (2n = 78). Sau một số đợt nguyên phân liên tiếp môi trường tế bào đã cung cấp 19812 NST có nguyên liệu mới hoàn toàn. Các tế bào con đều trở thành tế bào sinh trứng, giảm phân cho trứng. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 25% của tinh trùng 3,125%. Mỗi trứng thụ tinh với 1 tinh trùng tạo ra 1 hợp tử lưỡng bội bình thường.

1. Tìm số hợp tử hình thành ?

2. Số lượng tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng cần thiết cho quá trình thụ tinh ?

3. Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái ?

4. Nếu trong quá trình phát sinh tinh trùng có 1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ, 1 cặp NST khác trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc. Tìm số loại giao tử tạo ra ở gà trống, gà mái ? Số kiểu hợp tử hình thành ?

Bài tập 45

Tổng số tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng của 1 loài bằng 320. Tổng số NST đơn trong các tinh trùng tạo ra nhiều hơn các NST đơn trong các trứng là 18240. Các trứng tạo ra đều được thụ tinh. Một trứng thụ tinh với một tinh trùng tạo ra 1 hợp tử lưỡng bội bình thường. Khi không có trao đổi đoạn và không có đột biến loài đó tạo nên 2^{19} loại trứng.

1. Nếu các tế bào sinh tinh trùng và sinh trứng đều được tạo ra từ 1 tế bào sinh dục sơ khai đực và từ 1 tế bào sinh dục sơ khai cái thì mỗi loại tế bào đã trải qua mấy đợt nguyên phân.

2. Tìm hiệu suất thụ tinh của tinh trùng ?

3. Số lượng NST đơn mới tương đương mà môi trường cung cấp cho mỗi tế bào sinh dục sơ khai cái để tạo trứng ?

Bài tập 46

Một nhóm tế bào sinh dục đực sơ khai chứa 720 NST đơn, các tế bào này đều nguyên phân liên tiếp một số đợt bằng nhau. Số đợt nguyên phân của mỗi tế bào bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Các tế bào tạo ra đều trở thành tế bào sinh tinh trùng giảm phân cho các tinh trùng bình thường. Hiệu suất thụ tinh của tinh trùng 10% khi giao phối với cá thể cái đã tạo nên các hợp tử với tổng số NST đơn 4608 lúc chưa nhân đôi. Hiệu suất thụ tinh của trứng là 50%. Cứ một trứng thụ tinh với 1 tinh trùng hình thành một hợp tử.

1. Tìm bộ NST lưỡng bội của loài. Loài đó là loài nào ? Vì sao ? Cho biết những thuận lợi của loài đó trong nghiên cứu di truyền.

2. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai đực và số lượng tế bào sinh tinh trùng ?

3. Để hoàn tất quá trình thụ tinh cần có bao nhiêu tế bào sinh trứng ? Bao nhiêu tế bào sinh dục sơ khai cái chưa bước vào vùng chín ? Nếu cho rằng các tế bào sinh dục sơ khai đều có số đợt nguyên phân bằng nhau.

Bài tập 47

10 tế bào sinh dục của 1 cơ thể nguyên phân liên tiếp một số đợt đòi hỏi môi trường nội bào cung cấp nguyên liệu để tạo ra 2480 NST đơn mới tương đương. Các tế bào con đều chuyển qua vùng sinh trưởng bước vào vùng chín, giảm phân tạo nên các giao tử, môi trường tế bào đã cung cấp thêm nguyên liệu tạo nên 2560 NST đơn. Hiệu suất thụ tinh của giao tử 10% nên đã tạo ra 128 hợp tử lưỡng bội bình thường.

1. Bộ NST lưỡng bội của loài ?

2. Những nghiên cứu về các quy luật di truyền được phát hiện trên đối tượng này ?

3. Xác định giới tính của cơ thể tạo nên các giao tử trên ?

4. Các hợp tử được chia thành 2 nhóm A và B có số lượng bằng nhau. Mỗi hợp tử trong nhóm A có số đợt nguyên phân gấp 2 lần số đợt nguyên phân trong nhóm B. Các hợp tử trong mỗi nhóm có số

đợt nguyên phân bằng nhau. Tổng số NST đơn có trong toàn bộ các tế bào con sinh ra từ 2 nhóm bằng 10240 NST đơn lúc chưa nhân đôi. Tìm số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong mỗi nhóm tế bào ?

5. Giả sử trên mỗi cặp NST thường tồn tại 2 cặp gen không alen, trên NST giới tính X chứa 1 gen, gen này không có trên Y. Tìm số kiểu gen có thể có ở mỗi giới tính của loài ?

Bài tập 48

Một cặp gen dị hợp Bb nằm trên 1 cặp NST tương đồng. Mỗi alen đều dài 5100 Å. Gen B có 900A, gen b có 1200G.

1. Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi alen ?

2. Khi tế bào bước vào kì giữa của lần phân chia thứ nhất của phân bào giảm phân số lượng từng loại nucleotit của các gen trong tế bào là bao nhiêu ? Tổng số liên kết hiđro có trong các gen đó ?

3. Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất, số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi tế bào con bằng bao nhiêu ?

4. Khi tế bào hoàn thành giảm phân, số lượng từng loại nucleotit trong mỗi loại giao tử bình thường bằng bao nhiêu ?

5. Giả sử rằng 1 tế bào sinh dục sơ khai chứa cặp gen nói trên nguyên phân 4 đợt ở vùng sinh sản, các tế bào này đều trải qua vùng sinh trưởng và chuyển qua vùng chín thực hiện giảm phân, môi trường tế bào đã cung cấp mỗi loại nucleotit bằng bao nhiêu ?

Bài tập 49

Một tế bào sinh dục chứa 2 cặp gen dị hợp tử. Cặp gen dị hợp thứ nhất Aa mỗi alen đều dài 5100Å. Cặp gen dị hợp tử thứ 2 : Bb mỗi alen đều dài 4080Å. Gen trội A, B đều có A = 20%. Mỗi gen lặn của cả 2 cặp gen đều có số lượng từng loại nucleotit bằng nhau.

1. Sự giảm phân bình thường của tế bào sinh dục nói trên thì có khả năng tạo nên bao nhiêu loại tinh trùng ? Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong các loại tinh trùng ?

2. Khi tiến hành phép lai giữa các cơ thể chứa 2 cặp gen trên với nhau. Viết các sơ đồ xác định sự xuất hiện các loại hợp tử ? Tìm số lượng mỗi loại nucleotit có trong mỗi hợp tử ?

Bài tập 50

Xét hai cặp gen dị hợp tử đều tồn tại trên một cặp NST tương đồng. Cặp gen thứ nhất mỗi alen đều dài 4080Å, cặp gen thứ 2 có số lượng nucleotit bằng 1200. Cặp gen thứ nhất có gen A chứa 20% ađenin, cặp gen thứ 2 có gen B chứa 15% ađenin. Mỗi gen lặn tương phản có số lượng mỗi loại nucleotit bằng nhau. 1000 tế bào sinh dục có kiểu gen nói trên giảm phân bình thường tạo nên 1000 giao tử, thấy xuất hiện 100 giao tử mà mỗi giao tử đều có 1020 guanin.

1. Tính số lượng từng loại nucleotit trong mỗi gen ?

2. Số lượng từng loại nucleotit trong các giao tử thuộc mỗi loại sinh ra từ 1000 tế bào sinh dục nói trên ?

Bài tập 51

Xét 2 cặp NST. Cặp NST tương đồng thứ nhất, NST có nguồn gốc từ bố chứa các gen ABCD ; NST thứ 2 có nguồn gốc từ mẹ chứa các gen abcd. Cặp NST tương đồng thứ 2, NST có nguồn gốc từ bố chứa các gen EFGHJ, NST có nguồn gốc từ mẹ chứa các gen efghi. Sự giảm phân tế bào sinh dục chứa 2 cặp NST nói trên xảy ra các trường hợp sau :

Trường hợp 1 : Thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu thành phần gen trên NST ACBD, EFGHI. Hiện tượng gì đã xảy ra ? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi thì khả năng còn tạo ra những loại giao tử nào ?

Trường hợp 2 : thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu thành phần gen trên NST : BCD, efghi. Hiện tượng gì đã xảy ra ? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi, tìm các loại giao tử còn lại ?

Trường hợp 3 : Thấy xuất hiện 1 loại tinh trùng có kí hiệu thành phần gen trên NST : abcdcd, EFGHI. Hiện tượng gì đã xảy ra ? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi, tìm các loại giao tử còn lại ?

Trường hợp 4 : Thấy xuất hiện 1 loại giao tử có kí hiệu thành phần gen trên NST : EFCD, ABGHI. Hiện tượng gì đã xảy ra ? Nếu trật tự gen trên các NST khác không đổi, tìm các loại giao tử còn lại ?

Bài tập 52

Ở cà chua màu quả đỏ (A) là trội so với màu quả vàng (a). Khi gây đa bội cây cà chua quả đỏ được các dạng có kiểu gen sau : AAAa, AAaa, Aaaa. Hãy xác định tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình khi cho các dạng cà chua trên giao phấn với nhau ? Biết rằng quá trình giảm phân cây tứ bội bình thường tạo hạt phấn, noãn lưỡng bội có sức sống.

Bài tập 53

Ở ngô hạt phấn, tế bào noãn của cây tứ bội và lưỡng bội có khả năng thụ tinh còn hạt phấn của cây dị bội có dạng n + 1 không có khả năng thụ tinh trong khi đó noãn của cây dị bội n + 1 lại có khả năng thụ tinh bình thường. Nếu gen B xác định hạt có màu vàng, b : hạt có màu trắng. Hãy xác định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình của các phép lai sau :

a) BBbb ♀ × Bb ♂

b) BBb ♀ × BBbb ♂

c) BBb ♀ × Bb ♂

Bài tập 54

Một cặp gen dị hợp mỗi alen đều dài 5100Å. Gen A có 20% adenin, gen a có 15% guanin.

Đột biến dị bội tạo ra tế bào có kiểu gen Aaa.

a) Tìm số lượng mỗi loại nucleotit của kiểu gen ?

b) Tìm số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi loại giao tử tạo ra từ kiểu gen đó ?

c) Xác định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình khi cho cơ thể có kiểu gen trên tự thụ phấn. Biết rằng A quy định hạt đỏ, a quy định hạt trắng.

Bài tập 55

Một số tế bào sinh dục đực của thỏ (2n = 44) trải qua 10 đợt nguyên phân liên tiếp ở vùng sinh sản, rồi chuyển qua vùng sinh trưởng và chuyển vào vùng chín.

1. Tìm số lượng NST đơn môi trường cần cung cấp cho cả quá trình tạo tinh trùng ?

2. Số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành trong quá trình tạo giao tử nói trên ?

3. Số lượng tế bào đơn bội tạo ra ?

Bài tập 56

Ở lúa trồng (2n = 24 NST) có 4 tế bào sinh dục đực nguyên phân 5 đợt ở vùng sinh sản và 3 tế bào sinh dục cái nguyên phân 4 đợt ở vùng sinh sản để tạo ra tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn sau khi trải qua giai đoạn sinh trưởng. Các tế bào sinh dục nói trên đều trải qua giảm phân và sau giảm phân để tạo thành giao tử.

1. Xác định số lượng NST đơn cung cấp cho mỗi loại tế bào nói trên để tạo nên noãn và hạt phấn chín ?

2. Số lượng thoi bất nhiễm được hình thành khi kết thúc các quá trình sinh học nói trên đối với mỗi loại tế bào bào sinh dục ?

3. Số lượng tế bào đơn bội tạo ra từ mỗi loại tế bào sinh dục đã cho ?

Chương III : TÍNH QUY LUẬT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. NHỮNG ĐIỂM MỚI TRONG PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU DI TRUYỀN CỦA MENĐEN.

1. Chọn đối tượng nghiên cứu có nhiều thuận lợi

Menđen đã chọn cây đậu Hà Lan làm đối tượng nghiên cứu có 3 thuận lợi cơ bản :

- Thời gian sinh trưởng ngắn trong vòng 1 năm.

- Cây đậu Hà Lan có khả năng tự thụ phấn cao độ do cấu tạo của hoa, nên tránh được sự tạp giao trong lai giống.

- Có nhiều tính trạng đối lập và tính trạng đơn gen (ông đã chọn 7 cặp tính trạng để nghiên cứu).

2. Đề xuất phương pháp phân tích cơ thể lai gồm 4 nội dung cơ bản

- Tạo dòng thuần chủng trước khi nghiên cứu bằng cách cho các cây đậu dùng làm dạng bố, dạng mẹ tự thụ phấn liên tục để thu được các dòng thuần chủng.

- Lai các cặp bố mẹ thuần chủng khác nhau về một hoặc vài cặp tính trạng tương phản rồi theo dõi các đời con cháu, phân tích sự di truyền của mỗi cặp tính trạng, trên cơ sở phát hiện quy luật di truyền chung của nhiều tính trạng.

- Sử dụng phép lai phân tích để phân tích kết quả lai, trên cơ sở đó xác định được bản chất của sự phân li tính trạng là so sự phân li, tổ hợp của các nhân tố di truyền trong giảm phân và thụ tinh. Từ nhận thức này đã cho phép xây dựng được giả thuyết giao tử thuần khiết.

- Dùng toán thống kê và lí thuyết xác suất để phân tích quy luật di truyền các tính trạng của bố mẹ cho các thế hệ sau.

II. CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1. Tính trạng : là đặc điểm về hình thái, cấu tạo, sinh lí riêng của một cơ thể nào đó mà có thể làm dấu hiệu để phân biệt với cơ thể khác. Có 2 loại tính trạng.

+ Tính trạng tương ứng là những biểu hiện, khác nhau của cùng một tính trạng.

+ Tính trạng tương phản là 2 tính trạng tương ứng có biểu hiện trái ngược nhau.

2. Cặp gen tương ứng : là cặp gen nằm ở vị trí tương ứng trên cặp NST tương đồng và quy định 1 cặp tính trạng tương ứng hoặc nhiều cặp tính trạng không tương ứng (di truyền đa hiệu)

3. Alen : là những trạng thái khác nhau của cùng một gen

4. Gen alen : các trạng thái khác nhau của cùng 1 gen tồn tại trên một vị trí nhất định của cặp NST tương đồng có thể giống hoặc khác nhau về số lượng, thành phần, trình tự phân bố các nucleotit.

5. Kiểu gen : là tổ hợp toàn bộ các gen trong tế bào của cơ thể thuộc một loài sinh vật.

6. Kiểu hình : là tập hợp toàn bộ các tính trạng của cơ thể. Kiểu hình thay đổi theo giai đoạn phát triển và điều kiện của môi trường. Trong thực tế khi đề cập tới kiểu hình người ta chỉ quan tâm tới một hay một số tính trạng.

7. Giống thuần chủng : là giống có đặc tính di truyền đồng nhất và ổn định, thế hệ con cháu không phân li có kiểu hình giống bố mẹ.

Trong thực tế khi đề cập tới giống thuần chủng thường chỉ đề cập tới một hay một vài tính trạng nào đó mà các nhà chọn giống quan tâm tới.

8. Gen không alen : là các trạng thái khác nhau của các cặp gen không tương ứng tồn tại trên các NST không tương đồng hoặc nằm trên cùng một NST thuộc một nhóm liên kết.

9. Tính trạng trội : là tính trạng biểu hiện khi có kiểu gen ở dạng đồng hợp tử trội hoặc dị hợp tử. Thực tế có trội hoàn toàn và trội không hoàn toàn.

10. Tính trạng lặn : là tính trạng chỉ xuất hiện khi kiểu gen, ở trạng thái đồng hợp lặn.

11. Lai phân tích : là phương pháp lấy cơ thể cần kiểm tra kiểu gen lai với cơ thể mang cặp gen lặn. Nếu đời con không phân tính thì cơ thể cần kiểm tra kiểu gen là đồng hợp tử trội nếu đời con phân tính thì có thể đưa kiểm tra kiểu gen dị hợp tử.

12. Di truyền độc lập : là sự di truyền của cặp tính trạng này không phụ thuộc vào sự di truyền của tính trạng khác và ngược lại.

13. Liên kết gen : là hiện tượng các gen không alen cùng nằm trong một nhóm liên kết, mỗi gen chiếm 1 vị trí nhất định gọi là locut. Nếu khoảng cách giữa các gen gần nhau, sức liên kết bền chặt tạo nên sự liên kết gen hoàn toàn. Nếu khoảng cách giữa các gen xa nhau, sức liên kết lỏng lẻo sẽ dẫn tới sự hoán vị gen.

14. Nhóm gen liên kết : nhiều gen không alen cùng nằm trên một NST mỗi gen chiếm một vị trí nhất định theo chiều dọc NST tạo nên một nhóm gen liên kết.

Số nhóm gen liên kết thường bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài .

15. NST giới tính : là NST đặc biệt khác NST thường, khác nhau giữa cơ thể đực với cơ thể cái. NST đó quy định việc hình thành tính trạng giới tính, mang gen xác định việc hình thành một số tính trạng, khi biểu hiện gắn liền với biểu hiện tính trạng giới tính.

16. Sự di truyền giới tính : là sự di truyền tính trạng đực cái ở sinh vật luôn tuân theo tỉ lệ trung bình 1 đực : 1 cái tính trên quy mô lớn được chi phối bởi cặp NST giới tính của loài.

17. Sự di truyền liên kết giới tính : là sự di truyền của các gen nằm ở các vùng khác nhau của NST giới tính khi biểu hiện tính trạng tuân theo quy luật di truyền chéo (gen nằm trên X) hoặc di truyền thẳng (gen nằm trên Y)

18. Giao tử thuần khiết : là hiện tượng khi phát sinh giao tử mỗi giao tử chỉ chứa một nhân tố di truyền trong cặp nhân tố di truyền tương ứng là chỉ một mà thôi.

19. Bản đồ di truyền (bản đồ gen) : là sơ đồ sắp xếp vị trí tương đối của các gen trên từng NST theo đường thẳng, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định gọi là locut, khoảng cách giữa các gen được xác định vào tần số trao đổi chéo. Tần số giữa các gen càng thấp thì khoảng cách giữa các gen càng gần, tần số giữa các gen càng cao thì khoảng cách giữa các gen càng xa nhau.

III. CÁC PHÉP LAI ĐƯỢC SỬ DỤNG ĐỂ TÌM RA CÁC ĐỊNH LUẬT DI TRUYỀN.

1. Lai thuận nghịch

- Là phép lai thay đổi vị trí của bố mẹ (khi thì dùng dạng này làm bố, khi lại dùng dạng đó làm mẹ) nhằm phát hiện ra các định luật di truyền sau :

+ Định luật di truyền gen nhân và gen tế bào chất. Khi lai thuận nghịch về 1 tính trạng nào đó mà kết quả đời con không đổi thì đó là di truyền gen nhân. Nếu đời con thay đổi phụ thuộc vào phía mẹ, thì đó là di truyền gen tế bào chất :

Ví dụ : di truyền gen nhân :

Lai thuận :

P : ♀ Đậu hạt vàng × ♂ Đậu hạt xanh
AA aa
F_1 : Đậu hạt vàng
Aa

Lai nghịch :

P : ♀ Đậu hạt xanh × ♂ Đậu hạt vàng
aa AA
F_1 : Đậu hạt vàng
Aa

Ví dụ : di truyền tế bào chất :

Lai thuận :

P : ♀ Đậu hạt vàng × ♂ Đậu hạt xanh
◎ ⊛
F_1 : Đậu hạt vàng
◎

Lai nghịch :

♀ Đậu hạt xanh × ♂ Đậu hạt vàng
⊛ ◎
F_1 : Đậu hạt xanh
⊛

+ Định luật di truyền liên kết và hoán vị gen :

Khi lai thuận nghịch mà kết quả đời con thay đổi về tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình khác tỉ lệ di truyền độc lập thì đó là di truyền liên kết và hoán vị gen :

- Liên kết gen hoàn toàn :

Lai thuận :

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

ruồi mình xám, cánh dài ruồi mình đen, cánh cụt

F_B : 1 $\frac{BV}{bv}$: 1 $\frac{bv}{bv}$

1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt.

- Hoán vị gen :

Lai nghịch :

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $0{,}41\underline{BV} : 0{,}41\ \underline{bv}$ $1{,}00\ \underline{bv}$

$0{,}09\ \underline{bV} : 0{,}09\underline{Bv}$

F_B : $0{,}41\ \frac{BV}{bv} : 0{,}41\ \frac{bv}{bv} : 0{,}09\ \frac{bV}{bv} : 0{,}09\ \frac{Bv}{bv}$

0,41 mình xám, cánh dài

0,41 mình đen, cánh cụt

0,09 mình đen, cánh dài

0,09 mình xám, cánh cụt

+ Định luật di truyền gen liên kết trên NST giới tính X.

Lai thuận :

♀ X^WX^W × ♂ X^wY

Ruồi mắt đỏ Ruồi mắt trắng

$1X^WX^w$: $1X^WY$

100% ruồi mắt đỏ

Lai nghịch :

♀ $X^w X^w$ × ♂ $X^W Y$

Ruồi mắt trắng | Ruồi mắt đỏ

$1X^W X^w$: $1\ X^w Y$

1 ♀ ruồi mắt đỏ : 1 ♂ ruồi mắt trắng.

2. Lai phân tích

- Khái niệm lai phân tích : là phép lai lấy cơ thể cần kiểm tra kiểu gen lai với cơ thể mang tính trạng lặn. Nếu đời con không phân tính thì cơ thể đưa kiểm tra là thuần chủng, nếu đời con phân tính thì cơ thể đưa kiểm tra là không thuần chủng.

- Lai phân tích được sử dụng để phát hiện ra các định luật di truyền sau :

+ Di truyền trội lặn của định luật Menđen : lai phân tích về 1 gen xác định 1 tính trạng, kết quả có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 .

F_1 : Aa × aa

Đậu hạt trơn | Đậu hạt nhăn

F_B : 1 Aa : 1 aa

1 đậu hạt trơn : 1 đậu hạt nhăn

+ Di truyền tương tác nhiều gen xác định một tính trạng trong trường hợp tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp. Với tỉ lệ kiểu hình của phép lai phân tích về 1 tính trạng là 1 : 1 : 1 : 1 hoặc 3 : 1 hoặc 1 : 2 : 1 :

* F_1 : AaBb × aabb

gà mào hồ đào | gà mào hình lá

F_B : 1AaBb : 1Aabb : 1aaBb : 1 aabb

1 gà mào hồ đào : 1 gà mào hoa hồng : 1 gà mào hạt đậu : 1 mào hình lá

* F_1 : AaBb × aabb

Cây cao ↓ Cây thấp

$$F_B : \underbrace{1\,AaBb}_{1\ \text{cao}} : \underbrace{1\,Aabb : 1\,aaBb : 1\,aabb}_{3\ \text{thấp}}$$

* F_1 : DdFf × ddff

Bí quả dẹt ↓ Bí quả dài

F_B : 1DdFf : 1Ddff : 1 ddFf : 1 ddff

1 bí quả dẹt : 2 bí quả tròn : 1 bí quả dài

+ Định luật di truyền liên kết (hoặc có thể là đa hiệu gen)

Nếu lai phân tích về 2 cặp tính trạng trở lên mà có tỉ lệ kiểu hình là 1 : 1 thì đó là di truyền liên kết gen hoặc di truyền đa hiệu gen.

* Liên kết gen :

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài ↓ Ruồi mình đen, cánh cụt

F_B : 1 $\frac{BV}{bv}$: 1 $\frac{bv}{bv}$

1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt

* Di truyền đa hiệu :

F_1 : Vv × vv

Ruồi cánh dài,
đốt thân dài ... ↓ Ruồi cánh ngắn
đốt thân ngắn.

F_B : 1 Vv : 1 vv

1 cánh dài, đốt thân dài : 1 cánh ngắn, đốt thân ngắn

(muốn phân biệt hiện tượng liên kết gen hoàn toàn với di hiện tượng di truyền đa hiệu phải đặt điều kiện cho phép lai).

- Định luật hoán vị gen:

Nếu khi lai phân tích về 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối mà có tỉ lệ kiểu hình khác 1 : 1 : 1 : 1 thì đó là hiện tượng hoán vị gen :

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám cánh dài ↓ ruồi mình đen cánh cụt

0,41 $\underline{BV}$: 0,41 $\underline{bv}$ 1,0 $\underline{bv}$

0,09 $\underline{Bv}$: 0,09 $\underline{bV}$

F_B : KG(4) : 0,41 $\frac{BV}{bv}$: 0,41 $\frac{bv}{bv}$: 0,09 $\frac{Bv}{bv}$: 0,09 $\frac{bV}{bv}$

KH(4) : 0,41 mình xám, cánh dài
0,41 mình đen, cánh cụt
0,09 mình xám, cánh cụt
0,09 mình đen, cánh dài

3. Phân tích kết quả phân li kiểu hình ở F_2

Khi cho F_1 lai với nhau. Có thể phát hiện ra các định luật di truyền sau :

- Định luật phân tính trong lai 1 cặp tính trạng do 1 cặp gen chi phối có hiện tượng trội hoàn toàn hoặc trội không hoàn toàn :

F_1 Aa × Aa

Thân cao ↓ Thân cao

F_2 : KG(3) : 1 AA : 2 Aa : 1 aa

KH (2) : 3 thân cao : 1 thân thấp

* F_1 : $\overline{A}a$ × $\overline{A}$

Hoa hồng ↓ Hoa hồng

F_2 : 1 AA : 2$\overline{A}$a : 1 aa

1 hoa đỏ : 2 hoa hồng : 1 hoa trắng

- Định luật di truyền tương tác nhiều gen xác định một tính trạng : Nếu khi lai 1 tính trạng mà có tỉ lệ kiểu hình : 9 : 3 : 3 : 1 ; 9 ; 7 9 : 6 : 1 ; 9 : 3 : 4 ; 12 : 3 : 1 ; 15 : 1

Thì các trường hợp di truyền trên là tương tác gen bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp.

Ví dụ 1 :

F_1 : AaBb × AaBb
cây cao ↓ cây cao
G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab ; AB, Ab, aB, ab

F_2 : KG(9) : 1AABB : 2AaBB : 1aaBB
2AABb : 4 AaBb : 2aaBb
1AAbb : 2Aabb : 1aabb

KH(2) : 9 cây cao : 7 cây thấp

Ví dụ 2 :

F_1 : IiAa × IiAa
quả trắng ↓ quả trắng
G_{F_1} : IA, Ia, iA, ia ; IA, Ia, iA, ia

F_2 : KG (9) : 1 IIAA : 2 IiAA : 1iiAA
2 IIAa : 4 IiAa : 2iiAa
1 IIaa : 2 Iiaa : 1iiaa

KH(3) : 12 quả trắng
3 quả vàng
1 quả xanh

- Định luật di truyền độc lập : Nếu khi lai nhiều tính trạng mà tỉ lệ các tính trạng đó nghiệm đúng công thức kiểu hình $(3 : 1)^n$ thì các tính trạng đó di truyền độc lập.

F_1 : AaBb × AaBb

Đậu hạt trơn, màu vàng ↓ Đậu hạt trơn, màu vàng

F_2 : KG (9) 1AABB : 2 AaBB : 1aaBB
2AABb : 4 AaBb : 2aaBb
1AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH (4) 9 hạt trơn, màu vàng
3 hạt trơn, màu xanh
3 hạt nhăn, màu vàng
1 hạt nhăn, màu xanh

- Định luật di truyền liên kết gen hoàn toàn : Nếu lai 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối mà tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 3 : 1 hoặc 1 : 2 : 1 thì các tính trạng di truyền liên kết hoàn toàn.

* F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

Cây cao, quả tròn ↓ Cây cao, quả tròn

F_2 : KG(3) : $1\,\frac{AB}{AB} : 2\,\frac{AB}{ab} : 1\,\frac{ab}{ab}$

KH (2) : 3 cây cao, quả tròn : 1 cây thấp, quả dài

* F_1 : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{Ab}{aB}$

Cây cao, quả tròn ↓ Cây cao, quả tròn

F_2 : KG(3) : $1\,\frac{Ab}{Ab} : 2\,\frac{Ab}{aB} : 1\,\frac{aB}{aB}$

KH(3) : 1 cây cao, quả dài
2 cây cao, quả tròn
1 cây thấp, quả tròn

- Định luật hoán vị gen : Khi kết quả lai ở F_2 và 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối có tỉ lệ kiểu hình khác 9 : 3 : 3 : 1 thì các tính trạng được di truyền theo định luật hoán vị gen (tự cho ví dụ minh họa).

IV. CÁC ĐỊNH LUẬT DI TRUYỀN MỘT TÍNH TRẠNG.

1. Định luật tính trội : Khi lai 2 cơ thể thuần chủng khác nhau về một cặp tính trạng tương phản thì cơ thể lai F_1 chỉ biểu hiện một trong hai tính trạng của bố hoặc của mẹ. Tính trạng được biểu hiện gọi là tính trạng trội, tính trạng kia không được biểu hiện gọi là tính trạng lặn.

$$\begin{array}{llcl} P: & \underset{\text{Cao}}{AA} & \times & \underset{\text{Thấp}}{aa} \\ & & \downarrow & \\ F_1: & & \underset{\text{Cao}}{Aa} & \end{array}$$

2. Định luật phân li F_2 : Khi cho các cơ thể lai thuộc thế hệ thứ nhất giao phối với nhau (hoặc tự thụ phấn) thì ở thế hệ thứ hai có sự phân li tính trạng theo tỉ lệ xấp xỉ 3 trội : 1 lặn

$$F_1\ \ \underset{\text{Cao}}{Aa} \times \underset{\text{Cao}}{Aa} \rightarrow F_2 \begin{cases} \text{KG (3) 1 AA : 2 Aa : 1 aa} \\ \text{KH (2) : 3 cao : 1 thấp} \end{cases}$$

3. Định luật trội trung gian : Khi lai 2 cơ thể thuần chủng, khác nhau về một cặp tính trạng thì ở đời lai F_1 biểu hiện tính trội trung gian, còn ở đời lai F_2 tính trội và tính lặn phân li theo tỉ lệ 1 : 2 : 1.

$$P : \underset{\text{đỏ}}{AA} \times \underset{\text{trắng}}{aa} \rightarrow F_1 : \underset{\text{hồng}}{Aa} \times \underset{\text{hồng}}{Aa} \rightarrow F_2 : \text{1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng.}$$

4. Di truyền tương tác của nhiều gen quy định tính trạng, bao gồm :

Tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen hoặc 2 gen lặn, không alen : Sự tương tác gen bổ trợ có thể tạo ra 2 kiểu hình đến 4 kiểu hình có thể làm xuất hiện kiểu hình mới thay đổi tỉ lệ phân li kiểu hình theo Menđen, từ tỉ lệ kiểu hình 9 : 3 : 3 : 1 biến đổi thành 9 : 6 : 1 ; 9 : 7 ; 9 : 3 : 4.

- Tương tác át chế bao gồm át chế do gen trội hoặc gen lặn này lấn át biểu hiện kiểu hình của gen trội và gen lặn không alen khác.

- Sự tương tác gen át chế ức chế. Sự xuất hiện kiểu hình của tính trạng khác. Gen át chế có thể quy định tính trạng đặc trưng, hoặc chỉ làm nhiệm vụ át chế. Tương tác gen át chế làm thay đổi tỉ lệ kiểu hình so với tỉ lệ Menđen. Từ tỉ lệ 9 : 3 : 3 : 1 biến đổi thành 12 : 3 : 1 ; 13 : 3 ; 9 : 3 : 4.

- Tương tác cộng gộp có thể xảy ra giữa các gen trội alen hoặc không alen . Có 2 kiểu cộng gộp đó là cộng gộp tích lũy và cộng gộp không tích lũy. Trong cộng gộp tích lũy vai trò của các gen trội như nhau vì vậy số lượng gen trội càng nhiều thì tính trạng biểu hiện càng rõ. Tỉ lệ kiểu hình riêng biệt về sự di truyền 1 tính trạng do 2 cặp gen chi phối là 1 : 4 : 6 : 4 : 1 còn tỉ lệ chung là 15 : 1.

Qua các kiểu tương tác trên có thể phát biểu tóm tắt sự di truyền tương tác nhiều gen lên một tính trạng như sau :

Với n cặp gen ở P thuần chủng, phân li độc lập nhưng cùng tác động lên 1 tính trạng thì sự phân li về kiểu hình ở F_2 sẽ là một biến dạng của sự khai triển biểu thức $(3 + 1)^n$.

5. Di truyền đồng trội : đó là trường hợp khi trong kiểu gen của 1 cơ thể có 2 gen trội alen với nhau cùng biểu hiện tính trạng.

Ví dụ : sự di truyền nhóm máu AB ở người do kiểu gen $I^A I^B$ chi phối :

$$P : I^A I^A \times I^B I^B \rightarrow F_1\ I^A I^B$$

(A) (B) (AB)

6. Di truyền giới tính : tính trạng giới tính là một tính trạng có cơ sở di truyền được chi phối bởi cặp NST giới tính. Tỉ lệ phân li giới tính chung là 1 đực : 1 cái đối với các loài đã phân hóa giới tính. Ngoài ra sự biểu hiện tính trạng giới tính còn lệ thuộc vào nhiều yếu tố bên trong và bên ngoài cơ thể

$$\begin{array}{cc} XX \times XY & XX \times X0 \\ \downarrow & \downarrow \\ 1XX : 1XY & 1XX : 1X0 \end{array}$$

7. Di truyền liên kết giới tính

Gen lặn nằm trên X do bố truyền qua con gái và biểu hiện ở cháu trai. Ví dụ sự di truyền màu mắt ruồi giấm di truyền bệnh mù màu, máu khó đông ở người.

$X^WX^W \times X^wY \rightarrow F_1\ X^WX^w \times X^WY$

mắt đỏ   mắt trắng   đỏ   đỏ

$F_2 : 1X^WX^W : 1X^WX^w : 1X^WY : 1X^wY$

KH (2) : 3 đỏ : 1 trắng

- Gen trên Y, di truyền theo cơ chế di truyền thẳng. Biểu hiện 100% ở cá thể dị giao tử (XY).

$P :\ XX \times XY^d$

Bình thường   Dính ngón tay 2 -3

$F_1 :\ 1\,XX : 1\,XY^d$

1 Bình thường : 1 Dính ngón tay 2 -3

Có thể tóm tắt kiểu gen, kiểu hình của P, F_1, F_2, các quy luật di truyền một tính trạng qua bảng sau :

Định luật di truyền	P	F_1	F_2	
			Tỉ lệ kiểu gen	Tỉ lệ kiểu hình
Tính trội và phân tính	AA × aa	Aa	1AA : 2 Aa : 1aa	3 : 1
Trội trung gian	AA × aa	$\bar{A}a$	1 AA : 2$\bar{A}$a : 1aa,	1 : 2 : 1
Di truyền tương tác bổ trợ, 1 tính trạng có 4 kiểu hình.	AABB × aabb	AaBb	1AABB : 2AABb : 1AAbb 2AaBB : 4AaBb : 2 Aabb 1 aaBB : 2 aaBb : 1 aabb	9A-B- = 3A-bb : 3aaB- : 1aabb 9A-B -: 6(3A-bb + 3aaB-) : 1aabb 9A-B- : 3A-bb : 4(3aaB - + 1aabb) 9A-B- : 7(3A-bb + 3aaB -+ 1aabb) 12(9A-B-+3 A-bb) : 3aaB-: 1aabb 13(9A-B-+ 3A-bb+ 1aabb) : 3aaB- 15(9A-B-+3A-bb+3aaB-) : 1aabb.
Di truyền đồng trội	$I^A I^A \times I^B I^B$	$I^A I^B$	$1IAI^A : 2I^A I^B : I^B I^B$	1A : 2AB : 1B
Di truyền giới tính	XX × XY XX × X0	1XX : 1 XY 1XX : 1X0	1XX : 1XY 1XX : 1X0	1♂ : 1 ♀ 1♂ : 1 ♀
Di truyền liên kết gen trên NST X	$X^W X^W \times X^w Y$ Đỏ Trắng	$1X^W X^w : 1X^W Y$ (Đỏ)	$1X^W X^W : 1X^W X^w : 1X^W Y : 1X^w Y$	3 đỏ (♀, ♂) : 1 trắng (♂)
Di truyền liên kết gen trên NST Y.	$XX \times XY^d$ bình thường dính ngón tay 2 - 3	$1XX : 1XY^d$	$1XX : 1XY^d$	bình thường : 1 dính ngón tay thứ 2 -3.

V. CÁC ĐỊNH LUẬT DI TRUYỀN NHIỀU TÍNH TRẠNG

1. Định luật di truyền độc lập

Định luật này nghiên cứu sự di truyền cùng một lúc nhiều tính trạng, mỗi tính trạng do một cặp nhân tố di truyền (một cặp gen tương ứng), chi phối : nhận thấy ở đời lai F_1 đều biểu hiện tính trạng trội. ở đời lại F_2 mỗi tính trạng đều phân li theo tỉ lệ trung bình 3 trội : 1 lặn. Tỉ lệ kiểu hình chung của các tính trạng tuân theo nhị thức $(3 : 1)^n$. Điều này đã khẳng định mỗi cặp nhân tố di truyền tồn tại trên một cặp NST nhờ vậy khi phân li hoàn toàn độc lập, không lệ thuộc vào nhau. Nội dung định luật di truyền độc lập phát biểu như sau :

Khi lai hai cơ thể thuần chủng khác nhau về hai hay nhiều cặp tính trạng tương phản thì sự di truyền của cặp tính trạng này không lệ thuộc vào sự di truyền của cặp tính trạng khác và ngược lại.

Định luật di truyền độc lập chỉ được giải thích bằng sự phân li độc lập tổ hợp ngẫu nhiên của các cặp NST dẫn tới sự phân li độc lập, tổ hợp ngẫu nhiên của các gen. Sự phân li kiểu hình theo tỉ lệ chung $(3 : 1)^n$ chỉ là kết quả sự phân li của các gen theo tỉ lệ $(1 : 2 : 1)^n$

Menđen đã rút ra những điều khái quát sau về sự di truyền của n cặp gen dị hợp di truyền độc lập :

Số cặp gen dị hợp	Số lượng các loại giao tử	Số lượng các loại kiểu hình	Tỉ lệ phân li kiểu hình	Số lượng các loại kiểu gen	Tỉ lệ phân li kiểu gen
1	2	2	3:1	3	(1: 2 : 1)
2	4	4	9:3:3:1	9	$(1 : 2 : 1)^2$
3	8	8	$(3 : 1)^3$	27	$(1 : 2 : 1)^3$
....	....	....	....	....	....
....	....	....	....	....	....
n	2^n	2^n	$(3 : 1)^n$	3^n	$(1 : 2 : 1)^n$

Định luật di truyền độc lập được nghiệm đúng bởi các điều kiện sau :

- P thuần chủng khác nhau bởi từng cặp tính trạng.

- Nhân tố di truyền trội phải lấn át hoàn toàn nhân tố di truyền lặn.

- Các loại giao tử sinh ra phải bằng nhau, sức sống phải ngang nhau.

- Khả năng gặp nhau và phối hợp với nhau các loại giao tử trong quá trình thụ tinh phải ngang nhau.

- Sức sống của các hệ hợp tử và các cơ thể trưởng thành phải giống nhau.

- Phải xử lí tính toán trên số lượng lớn cá thể thu được trong đời lai.

- Mỗi cặp nhân tố di truyền xác định một tính trạng phải tồn tại trên một NST khác nhau để khi phân li độc lập không lệ thuộc vào nhau.

Định luật di truyền độc lập là cơ sở góp phần giải thích tính đa dạng phong phú của sinh vật trong tự nhiên, tạo cho sinh vật ngày càng thích nghi với môi trường sống. Định luật di truyền độc lập còn là cơ sở khoa học và là phương pháp lai tạo hình thành nhiều biến dị, tạo điều kiện hình thành nhiều giống mới có năng suất và phẩm chất cao, chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của môi trường.

2. Những cống hiến và những hạn chế cơ bản của Menđen trong nhận thức di truyền các tính trạng

** Những cống hiến cơ bản của Menđen*

- Đề xuất được phương pháp luận trong nghiên cứu hiện tượng di truyền gồm 2 vấn đề cơ bản.

+ Chọn đối tượng nghiên cứu có 3 đặc điểm ưu việt cơ bản : thời gian sinh trưởng, phát triển ngắn, là cây tự thụ phấn cao độ, có nhiều tính trạng đối lập, trội lấn át hoàn toàn lặn.

+ Đề xuất phương pháp phân tích cơ thể lai gồm bốn nội dung cơ bản.

+ Tạo dòng thuần chủng trước khi thực hiện các phép lai để phát hiện các quy luật di truyền.

+ Lai và phân tích kết quả lai của từng cặp tính trạng, trên cơ sở đó tìm quy luật di truyền của nhiều tính trạng.

+ Sử dụng phép lai phân tích để phân tích kiểu di truyền của các cây mang tính trạng trội. Sự phân tích này cho phép xác định được bản chất của sự phân li kiểu hình là do sự phân li các nhân tố di truyền trong quá trình giảm phân và thụ tinh.

+ Sử dụng toán thống kê và lí thuyết xác xuất để phân tích quy luật di truyền các tính trạng.

- Phát hiện ra 3 định luật di truyền đơn giản nhưng rất cơ bản của các hiện tượng di truyền (định luật tính trội, định luật phân li, định luật di truyền phân li độc lập các tính trạng).

- Giả định nhân tố di truyền chi phối tính trạng, trong tế bào cơ thể nhân tố di truyền tồn tại thành cặp, mỗi cặp có 2 thành viên (một thành viên có nguồn gốc từ bố, một thành viên có nguồn gốc từ mẹ). Khi giảm phân tạo giao tử mỗi thành viên chỉ đi về 1 giao tử. Nhờ đó lúc thụ tinh các cặp nhân tố di truyền được phục hồi, tính trạng được biểu hiện. Đây là cơ sở đặt nền móng để phát hiện ra cơ chế giảm phân, tạo giao tử và thụ tinh.

- Các định luật di truyền của Menđen là cơ sở khoa học và là phương pháp lai tạo để hình thành các giống mới. Các định luật di truyền của ông còn cho phép giải thích được tính nguồn gốc và sự đa dạng của sinh giới

** Hạn chế của Menđen*

- Về nhận thức tính trội : Menđen cho rằng chỉ có hiện tượng trội hoàn toàn. Sinh học hiện đại bổ sung thêm ngoài hiện tượng trội hoàn toàn còn có hiện tượng trội không hoàn toàn, trong đó trội không hoàn toàn là phổ biến hơn.

- Menđen cho rằng mỗi cặp nhân tố di truyền xác định một tính trạng. Sinh học hiện đại bổ sung thêm hiện tượng tương tác nhiều gen xác định một tính trạng và 1 gen chi phối nhiều tính trạng.

- Với quan điểm di truyền độc lập của Menđen, mỗi cặp nhân tố di truyền phải tồn tại trên 1 cặp NST. Qua công trình nghiên cứu của Mogan đã khẳng định trên một NST tồn tại nhiều gen, các gen trên một NST tạo thành một nhóm liên kết, tính trạng di truyền theo từng nhóm tính trạng liên kết.

- Những giả định của Menđen về nhân tố di truyền chi phối tính trạng nay đã được sinh học hiện đại xác minh đó là các gen tồn tại trên NST thành cặp tương ứng.

- Chính Menđen không hiểu được mối quan hệ giữa gen, môi trường và tính trạng. Sinh học hiện đại đã làm rõ mối quan hệ đó. Trong quá trình di truyền, gen quy định mức phản ứng, môi trường xác định sự hình thành một kiểu hình cụ thể trong giới hạn mức phản ứng. Còn tính trạng biểu hiện chỉ là kết quả tác dụng qua lại giữa kiểu gen và môi trường.

3. Định luật di truyền liên kết

Di truyền liên kết được T.Mogan phát hiện vào năm 1910 trên đối tượng ruồi giấm khi thực hiện phép lai giữa 2 dòng ruồi giấm thuần chủng khác nhau bởi 2 cặp tính trạng tương phản. Một dòng thân xám, cánh dài, dòng kia thân đen, cánh cụt. Đời lai F_1, đồng loạt có cùng kiểu hình thân xám, cánh dài. Chứng tỏ thân xám cánh dài là trội so với thân đen cánh cụt. Đưa lai ruồi đực F_1 với ruồi cái thân đen, cánh cụt thu được đời lai phân tích 2 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ bằng nhau. Thân xám cánh dài và thân đen cánh cụt. Kết quả trên được giải thích như sau : Cơ thể cái đồng hợp lặn về 2 cặp gen nên chỉ tạo ra 1 loại giao tử. Ruồi đực dị hợp về 2 cặp gen trong trường hợp này chỉ tạo được 2 loại giao tử, chứng tỏ ở ruồi đực 2 cặp gen cùng tồn tại trên một NST liên kết với nhau hoàn toàn.

Điều giải thích trên thấy rõ ở sơ đồ sau :

P $\frac{AB}{\underline{AB}}$ × $\frac{ab}{\underline{ab}}$

(Thân xám, cánh dài) (Thân đen, cánh cụt)

Gp : $\underline{AB}$ $\underline{ab}$

F$_1$ $\frac{AB}{\underline{ab}}$

(Thân xám, cánh dài)

Lai phân tích ♂ $\frac{AB}{\underline{ab}}$ × ♀ $\frac{ab}{\underline{ab}}$

(Thân xám, cánh dài) (Thân đen, cánh cụt)

G$_{F_1}$: $\underline{AB}$: $\underline{ab}$ $\underline{ab}$

F$_B$: KG(2) 1 $\frac{AB}{\underline{ab}}$: 1$\frac{ab}{\underline{ab}}$

KH (2) 1 Thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh cụt.

Tổng quát lại nếu có nhiều gen cùng liên kết chặt trên một NST (tồn tại trong một nhóm gen liên kết) thì sự phân li tổ hợp của nhiều gen giống sự phân li tổ hợp của 1 cặp gen tương ứng. Ví dụ :

P : $\frac{ABC}{\underline{abc}}$ × $\frac{abc}{\underline{abc}}$

Gp : $\underline{ABC}$: $\underline{abc}$ $\underline{abc}$

F$_1$: $\frac{ABC}{\underline{abc}}$ × $\frac{ABC}{\underline{abc}}$

G$_{F_1}$: $\underline{ABC}$: $\underline{abc}$ $\underline{ABC}$: $\underline{abc}$

F$_2$: KG(3) : 1 $\frac{ABC}{\underline{ABC}}$: 2 $\frac{ABC}{\underline{abc}}$: 1 $\frac{abc}{\underline{abc}}$

KH(2) : 3A-B-C : 1 aabbcc.

Trên cơ sở đó có thể phát biểu nội dung của định luật di truyền liên kết gen như sau :

Các gen nằm trên một NST phân li cùng với nhau và làm thành một nhóm liên kết. Số nhóm gen liên kết ở mỗi loài là tương ứng với số NST trong giao tử của loài đó. Số nhóm tính trạng liên kết là tương ứng với số nhóm gen liên kết.

Liên kết gen làm hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp, đảm bảo sự duy trì bền vững từng nhóm tính trạng quy định bởi các gen trên cùng một NST. Loài giữ được những đặc tính di truyền riêng biệt. Trong chọn giống nhờ liên kết gen mà các nhà chọn giống có khả năng chọn được những nhóm tính trạng tốt luôn luôn đi kèm với nhau.

4. Di truyền liên kết gen không hoàn toàn

Mogan tiếp tục thực hiện phép lai nghịch lấy cá thể cái F_1 thân xám, cánh dài lai với cá thể thân đen, cánh cụt lại thu được F_B 4 phân lớp kiểu hình không bằng nhau theo tỉ lệ 0,41 xám dài : 0,041 đen cụt : 0,09 xám, cụt : 0,09 đen dài. Điều này chứng tỏ cá thể cái F_1 trong quá trình giảm phân có xảy ra hiện tượng trao đổi chéo tại lần phân bào I giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng chứa 2 cặp gen $\frac{AB}{\underline{ab}}$ tạo nên 4 loại giao tử với tỉ lệ 0,41$\underline{AB}$: 0,41$\underline{ab}$: 0,09 $\underline{Ab}$: 0,09 $\underline{aB}$.

Từ thí nghiệm trên nhận thấy tần số hoán vị trong giao tử bằng 18%. Sơ đồ lai như sau :

F_1 ♀ $\frac{AB}{\underline{ab}}$ × ♂ $\frac{ab}{\underline{ab}}$

Thân xám, cánh dài | Thân đen, cánh cụt

G_{F_1} : 0,41$\underline{AB}$: 0,41$\underline{ab}$: 0,09 $\underline{Ab}$: 0,09 $\underline{aB}$ ↓ $\underline{ab}$

F_B : KG(4) 0,41 $\frac{AB}{\underline{ab}}$: 0,41 $\frac{ab}{\underline{ab}}$: 0,09 $\frac{Ab}{\underline{ab}}$: 0,09 $\frac{aB}{\underline{ab}}$

KH (4) 0,41 xám dài : 0,41 đen, cụt : 0,09 xám, cụt : 0,09 đen, dài.

Di truyền liên kết gen không hoàn toàn có mấy đặc điểm cơ bản sau :

- Sự hoán vị gen xảy ra giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp NST tương đồng kép. Đôi khi cũng xảy ra giữa cả 4 cromatit.

- Xu hướng liên kết gen hoàn toàn là chủ yếu hoán vị gen có xảy ra nhưng là thứ yếu :

- Tần số hoán vị giữa 2 gen kế cận thường nhỏ hơn 50% tổng số giao tử thu được vì :

+ Xu hướng các gen liên kết hoàn toàn là chủ yếu.

+ Hoán vị gen thông thường chỉ xảy ra giữa 2 cromatit khác nguồn gốc nên chỉ đạt giá trị tối đa là 50% (nhưng thường rất hiếm).

- Sự di truyền liên kết và hoán vị gen còn lệ thuộc vào giới tính của loài. Có loài hoán vị gen nếu xảy ra thì chỉ xảy ra ở giới tính cái, có loài chỉ xảy ra ở giới tính đực, có loài lại xảy ra ở cả 2 giới tính. Mặt khác sự di truyền, liên kết còn lệ thuộc vào nhiều yếu tố khác : Vị trí phân bố gen trên NST gần hay xa tâm động, tác động của môi trường ngoài.

- Hoán vị gen chỉ quan sát được qua kiểu hình lúc cơ thể xảy ra hoán vị có kiểu gen dị hợp tử.

- Liên kết và hoán vị gen có thể xảy ra trên các nhóm gen liên kết thuộc NST thường hay NST giới tính khi khoảng cách giữa các gen đủ để xảy ra liên kết hay hoán vị.

- Trong phép lai phân tích tần số hoán vị gen được tính theo công thức :

$$f\% = \frac{\text{Số cá thể có hoán vị gen}}{\text{tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}}\%$$

tần số đó được quy đổi ra đơn vị Mogan. Một đơn vị Mogan bằng 100% hiện tượng. 1% hoán vị gen bằng 1 centimogan, 10% hoán vị gen bằng 1 deximogam.

- Nếu trong phép lai phân tích các phân lớp kiểu hình có hoán vị gen khác kiểu hình bố mẹ thì cơ thể F_1 đưa lai phân tích có kiểu gen dị hợp tử đều. Ngược lại kiểu hình ở đời con giống kiểu hình bố mẹ thì ở thể F_1 đưa lai phân tích lại là dị hợp tử chéo.

- Trên mỗi cặp NST có thể xảy ra trao đổi chất ở nhiều đoạn tần số trao đổi chéo ở các gen khác nhau không giống nhau.

- Trao đổi chéo có thể trao đổi cho nhau những đoạn bằng nhau, có thể trao đổi cho nhau những đoạn không bằng nhau.

- Tần số trao đổi chéo giữa các gen phản ánh khoảng cách tương đối giữa các gen, tần số càng cao khoảng cách giữa các 2 gen càng lớn, sức liên kết càng kém bền chặt. Tần số giữa 2 gen càng bé sức liên kết càng bền chặt.

- Có thể xảy ra trao đổi chéo giữa 2 cromatít trong một NST kép thuộc cặp NST tương đồng kép hoặc giữa 2 alen giống nhau trong cặp tương đồng thì cũng không đưa đến hậu quả gì.

- Có xảy ra trao đổi chéo trong nguyên phân. Có thể phát biểu nội dung của định luật hoán vị gen như sau :

Trong quá trình giảm phân phát sinh giao tử tại kì trước I hai gen tương ứng trên một cặp NST tương đồng có thể đổi chỗ cho nhau, tạo nên nhóm gen liên kết mới. Khoảng cách giữa hai gen càng lớn thì sức liên kết càng nhỏ, tần số hoán vị gen càng cao và ngược lại.

Ý nghĩa của hoán vị gen.

Dựa vào khoảng cách giữa các gen qua phép lai phân tích có thể xác định được tần số hoán vị gen, suy ra khoảng cách tương đối giữa các gen rồi dựa vào quy luật phân bố gen theo đường thẳng mà thiết lập bản đồ di truyền. Hoán vị gen làm tăng tần số biến dị tái tổ hợp cung cấp nguyên liệu cho chọn lọc tự nhiên và chọn lọc nhân tạo, có ý nghĩa trong chọn giống và tiến hóa.

5. Di truyền một gen chi phối nhiều tính trạng

Hiện tượng di truyền này đã được Menđen xác nhận trên giống đậu hoa tím thì hạt có màu nâu, nách lá có chấm đen. Còn giống hoa trắng thì hạt có màu nhạt, nách lá không có chấm đen. Thí nghiệm của Mogan trên ruồi giấm. Ruồi có thân ngắn thì đốt thân ngắn, sức đẻ kém, đời sống ngắn. Ở người hội chứng Mácphan : chân tay dài thì thủy tinh thể bị hủy hoại ... Gen đa hiệu là cơ sở để giải thích hiện tượng biến dị tương quan.

6. Những cống hiến cơ bản của Mogan trong nghiên cứu di truyền

Mogan đã sử dụng ruồi giấm làm đối tượng nghiên cứu di truyền có rất nhiều thuận lợi : dễ nuôi trong ống nghiệm, chủ động chỉnh lí được môi trường, đẻ nhiều, vòng đời ngắn, có nhiều biến dị về hình thái : mắt, cánh, thân lông ... có thể phát hiện dễ dàng bằng mắt thường, dễ phân biệt giữa con đực và con con cái nên dễ xếp cặp trong các thí nghiệm lai.

- Mogan đã chuyển phép lai thuận nghịch, kết hợp với lai phân tích thực hiện ở F_1. Vì vậy đã phát hiện ra hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen.

- Mogan đã phát hiện ra hiện tượng di truyền liên kết gen : Mogan đã lai 2 dòng ruồi giấm thuần chủng khác nhau về 2 tính trạng tương phản thân xám, cánh dài với thân đen, cánh cụt được F_1 đồng loạt thân xám, cánh dài. Đem ruồi đực F_1 lai phân tích được F_B phân li kiểu hình theo tỉ lệ : 1 xám, dài : 1 đen, cụt. Ông đã giải thích rằng nếu mỗi gen trên một NST phân li độc lập, tổ hợp tự do thì kết quả của phép lai phân tích nói trên phải cho tỉ lệ 1 : 1 : 1 : 1. Nhưng kết quả của phép lai này tỉ lệ kiểu hình là 1 : 1.

Điều này chỉ có thể giải thích lúc chấp nhận 2 gen xác định 2 tính trạng nói trên tồn tại trên 1 NST liên kết với nhau hoàn toàn.

P : $\frac{BV}{BV}$ × $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_P : $\underline{BV}$ $\qquad\downarrow\qquad$ $\underline{bv}$

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$: $\underline{bv}$ $\qquad$ $\underline{bv}$

F_B : $1\,\frac{BV}{bv}$: $1\,\frac{bv}{bv}$

1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt

- Mogan phát hiện ra hiện tượng di truyền hoán vị gen :

Cho ruồi cái F_1 lai phân tích. Kết quả F_B tạo ra 4 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ không bằng nhau. Chứng tỏ trong quá trình giảm phân tạo giao tử cơ thể cái F_1 có xảy ra hiện tượng hoán vị gen ở một số tế bào sinh dục. Kết quả thí nghiệm như sau :

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

$$G_{F_1} : \frac{BV}{0{,}41} : \frac{bv}{0{,}41} : \frac{Bv}{0{,}09} : \frac{bV}{0{,}09} : \frac{bv}{1{,}0}$$

$$F_B : KG(4) : 0{,}41\,\frac{BV}{bv} : 0{,}41\,\frac{bv}{bv} : 0{,}09\,\frac{Bv}{bv} : 0{,}09\,\frac{bV}{bv}$$

KH(4) : 0,41 mình xám cánh dài

0,41 mình đen, cánh cụt

0,09 mình xám, cánh cụt

0,09 mình đen, cánh dài

- Mogan đã phát hiện ra hiện tượng di truyền liên kết với giới tính.

Đem lai ruồi giấm cái mắt đỏ với ruồi giấm đực mắt trắng được F_1 đồng loạt ruồi mắt đỏ. Cho F_1 giao phối với nhau được F_2 phân li theo tỉ lệ : 3 ruồi mắt đỏ : 1 ruồi mắt trắng, mắt trắng lại là ruồi đực. Điều này chứng tỏ gen xác định màu mắt nằm trên NST giới tính X di truyền theo cơ chế di truyền chéo. Sơ đồ sau sẽ giải thích rõ điều đó :

P $X^W X^W$ × $X^w Y$

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt trắng

G_P : X^W | X^w, Y

F_1 : $X^W X^w$ × $X^w Y$

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt đỏ

G_{F_1} : X^W, X^w | X^w, Y

F_2 : KG(4) : $1X^WX^W$: $1X^WX^w$: $1X^WY$: $1X^wY$

KH (2) : 2 ruồi cái mắt đỏ
1 ruồi đực mắt đỏ
1 ruồi đực mắt trắng.

- Mogan đã đề xuất phương pháp xác định tần số hoán vị gen qua phép lai phân tích. Đây là phương pháp độc đáo nhờ đó mà có thể thiết lập được bản đồ di truyền theo đường thẳng trên NST. Trong bản đồ di truyền khoảng cách giữa các gen được đo bằng giá trị trao đổi chéo giữa 2 gen đó.

- Mogan là người đầu tiên đề xuất các vai trò cơ bản của gen đặt nền móng cho sinh học hiện đại phát hiện sâu sắc hơn chức năng của gen.

7. Di truyền tế bào chất

a) Bằng chứng về vai trò của tế bào chất trong di truyền.

Trong một số trường hợp khi lai thuận lai nghịch cho kết quả khác nhau tính trạng biểu hiện ở đời còn lệ thuộc vào sự đóng góp phần tế bào, chất của mẹ cho con. Ví dụ : trong phép lai giữa cá chép với cá diếc. Nếu lấy chép làm mẹ thì tạo cá nhưng có râu, nếu lấy cá diếc làm mẹ tạo cá nhưng không râu. Trong các 2 trường hợp mẹ và bố đóng góp cho con hệ gen nhân là giống nhau, ở đây chỉ khác phần tế bào chất. Các ví dụ khác như lai giữa lừa với ngựa sẽ tạo ra con la hay con bacđô khác nhau về kiểu hình . Như vậy có thể nói một số tính trạng biểu hiện trong đời cá thể là do hệ gen nằm ở các bào quan ở tế bào chất như ti thể, lạp thể. Tế bào chất là môi trường triển khai thông tin di truyền trong nhân. Trong các thí nghiệm ghép nhân tinh trùng với tế bào trứng đã loại bỏ nhân ở trên lưỡng cư (1952) nhận thấy tế bào chất của tế bào trứng có một số protein xâm nhập vào nhân ghép và ảnh hưởng tới hoạt động tổng hợp của ADN, tới hoạt động của các gen trong nhân.

b) Gen ngoài NST

Bản chất của gen ngoài nhân cũng là ADN có mặt trong plasmít của vi khuẩn, trong ti thể, lạp thể. Lượng ADN trong tế bào chất ít hơn nhiều so với lượng ADN trong nhân, hàm lượng không ổn định phụ thuộc vào trạng thái hoạt động sinh lí của tế bào. ADN ngoài NST có cấu trúc xoắn kép, trần, dạng vòng tương tự ADN của vi khuẩn và rirut. Bộ mã di truyền cũng có nhiều điểm khác với bộ mã di truyền trong nhân, gen ngoài NST cũng có khả năng tự nhân đôi, nhưng sự nhân đôi không thật sự chính xác như gen nhân. Gen ngoài NST cũng có thể đột biến và di truyền theo sự di truyền qua trứng của mẹ. Ví dụ ADN lục lạp đột biến mất khả năng tổng hợp chất diệp lục tạo ra lạp thể trắng. Như vậy ở các lá mang đột biến này có mặt cả lạp thể màu lục còn lạp thể trắng tạo nên các vết đốm trắng loang lỗ. Hiện tượng này đã phát hiện được trên lá cây vạn niên thanh, cây hoa phấn, cây phong lữ.

c) Các đặc điểm cơ bản của di truyền tế bào chất

- Lai thuận lai nghịch kết quả biểu hiện kiểu hình ở đời con thay đổi.

- Di truyền qua tế bào chất vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của tế bào sinh dục cái.

- Các tính trạng di truyền qua tế bào chất không tuân theo các định luật của thuyết di truyền NST vì tế bào chất không được phân điều cho các tế bào con theo quy luật di truyền chặt chẽ như gen nhân.

- Các tính trạng di truyền qua tế bào chất được truyền theo dòng mẹ, nhưng không phải tất cả các tính trạng di truyền theo mẹ đều liên quan với các gen trong tế bào chất :

- Tế bào là một đơn vị di truyền trong đó nhân đóng vai trò chính, nhưng tế bào chất cũng đóng vai trò nhất định. Hai hệ thống di truyền qua NST và di truyền ngoài NST tác động qua lại lẫn nhau đảm bảo cho sự tồn tại sinh trưởng, phát triển của cơ thể.

VI. DI TRUYỀN HỌC PHÁT TRIỂN CÁ THỂ

1. Khái niệm phát triển cá thể

Phát triển cá thể là quá trình phát triển của một cơ thể, từ khi sinh ra đến khi trưởng thành, già và chết tự nhiên. Ở các sinh vật đa bào thông qua nguyên phân, với quá trình phân hóa các mô, hình thành các cơ quan tạo nên cơ thể. Như vậy phát triển là quá trình triển khai một chương trình đã được mã hóa trong ADN của tế bào khởi đầu. Trong quá trình đó có sự tác động qua lại giữa các gen trong kiểu gen, giữa nhân và tế bào chất và với môi trường là nơi cung cấp vật chất, năng lượng và thông tin cho sự thực hiện chương trình phát triển.

2. Mối quan hệ giữa kiểu gen - môi trường - kiểu hình

Qua ví dụ sự biến đổi màu sắc hoa cây anh thảo và màu sắc lông ở thỏ Himalaya ở nhiệt độ môi trường khác nhau có thể kết luận rằng :

+ Bố mẹ không truyền cho con những tính trạng đã hình thành sẵn mà truyền đạt cho con kiểu gen để khi gặp điều kiện thuận lợi sẽ hình thành tính trạng.

+ Kiểu gen quy định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường. Kiểu hình là kết quả của sự tương tác giữa kiểu gen với môi trường. Có kiểu gen có mức phản ứng rộng, có kiểu gen có mức phản ứng hẹp. Kiểu gen càng có mức phản ứng ứng rộng thì sinh vật càng thích nghi, mức phản ứng của kiểu gen sẽ thay đổi lúc kiểu gen thay đổi, mà kiểu gen thay đổi thì do lai giống và do đột biến.

- Mỗi loại tính trạng chịu ảnh hưởng khác nhau của môi trường. Tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen, rất ít hoặc không chịu ảnh hưởng của môi trường. Các tính trạng số lượng thường là tính trạng đa gen, chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường. Nắm được mức ảnh hưởng của môi trường lên từng loại tính trạng người ta có thể chủ động sử dụng tác động môi trường theo hướng có lợi để nâng cao năng suất, phẩm chất cây trồng vật nuôi.

3. Thường biến và mức phản ứng

- Thường biến là những biến đổi là những biến đổi kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển cá thể dưới ảnh hưởng trực tiếp của môi trường trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen, không liên quan tới biến đổi kiểu gen có tính thích nghi tạm thời và không di truyền được.

- Thường biến có những tính chất cơ bản sau :

+ Phát sinh dưới tác động trực tiếp của môi trường trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen.

+ Cùng một kiểu gen trong các điều kiện môi trường khác nhau, có thường biến khác nhau.

+ Thường biến là loại biến dị đồng loạt theo cùng một hướng xác định đối với một nhóm cá thể có cùng kiểu gen, sống trong điều kiện môi trường giống nhau.

+ Các biến đổi thường biến thường tương ứng với môi trường, có tính thích nghi tạm thời và không di truyền được.

+ Mỗi kiểu gen có giới hạn thường biến nhất định. Giới hạn thường biến của kiểu gen thay đổi khi kiểu gen thay đổi. Mỗi kiểu gen có mức phản ứng riêng.

+ Tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng.

+ Mức phản ứng do kiểu gen quy định.

4. Ý nghĩa của việc nghiên cứu thường biến và mức phản ứng

- Trong tự nhiên thường biến đảm bảo cho cá thể của loài thích nghi cao đối với những đổi thay thường xuyên của môi trường trong giới hạn mức phản ứng. Mức phản ứng của kiểu gen càng rộng sinh vật càng thích nghi.

Trong chăn nuôi trồng trọt, kiểu gen quy định giới hạn năng suất của một giống. Kĩ thuật sản xuất quy định năng suất cụ thể của một giống trong giới hạn của mức phản ứng do kiểu gen quy định. Năng suất là kết quả tác động của giống và kĩ thuật. Như vậy trong sản xuất, giống đóng vai trò quyết định, còn các yếu tố kĩ thuật tác động phù hợp đối với mỗi giống có vai trò quan trọng. Tuy nhiên cần lưu ý nếu chỉ có giống tốt mà không nuôi trồng đúng kĩ thuật sẽ không phát huy hết tiềm năng của giống. Ngược lại khi đã đáp ứng yêu cầu kĩ thuật sản xuất mà muốn vượt giới hạn năng suất của giống cũ thì phải tạo ra giống mới có mức phản ứng rộng hơn.

VII. QUY LUẬT DI TRUYỀN HỌC NGƯỜI

1. Những khó khăn trong nghiên cứu di truyền học người

Nghiên cứu di truyền học người phải có phương pháp riêng vì có những khó khăn nhất định, do người sinh sản chậm, đẻ ít con, bộ NST của người có số lượng nhiều (2n = 46), kích thước NST lại bé, giữa các NST ít sai khác về hình dạng, kích thước, số lượng gen lại quá lớn.

- Do bất bình đẳng trong xã hội đã hạn chế việc phát huy tiềm năng di truyền của loài người.

- Các phương pháp nghiên cứu thông dụng trên thực vật, động vật như phương pháp lai, phương pháp gây đột biến lại không thể áp dụng hoặc được áp dụng rất hạn chế đối với nghiên cứu di truyền học người.

2. Các phương pháp nghiên cứu di truyền học người

* Phương pháp phả hệ :

+ Cho phép phân tích sự xuất hiện một tính trạng nào đó ở các thế hệ để theo dõi sự di truyền của một tính trạng nhất định ở người thuộc cùng dòng họ qua các thế hệ, xác định tính trạng là trội hay lặn, do 1 gen hay nhiều gen chi phối, liên kết với giới tính hoặc không ...

+ Phương pháp phả hệ có thể xác định được đặc điểm di truyền của một loạt tính trạng do gen gây bệnh tạo nên (bệnh máu khó đông, mù màu hồng lục, suy liệt thần kinh thị giác ...)

* Phương pháp di truyền tế bào : được sử dụng có hiệu quả để nghiên cứu di truyền học người, trong y học để chuẩn đoán bệnh di truyền trên cơ sở phân tích tế bào học bộ NST, kết hợp phân tích phả hệ để làm rõ hình ảnh tế bào liên quan có hiệu quả kiểu hình. Phương pháp truyền thống là nghiên cứu NST và kiểu nhân trên các tiêu bản bạch cầu nuôi cấy, được kích thích phân chia nguyên phân và được xử lí bằng consixin để làm ngừng phân li NST. Những năm gần đây, phương pháp nhuộm phân hóa NST đã cho phép so sánh phân tích chi tiết các sai khác giữa các NST qua các băng nhuộm đặc trưng hiện trên NST. Phương pháp này góp phần nghiên cứu hình thái NST, kiểu nhân của các quần thể người, qua đó tìm hiểu các biến đổi chủng loại phát sinh, đồng thời có thể phát hiện các sai lệch NST, liên quan các biểu hiện lâm sàng, các đột biến cấu trúc, đột biết số lượng NST, dẫn đến những biểu hiện kiểu hình khác thường...

Để xây dựng bản đồ di truyền của người, bên cạnh sử dụng phương pháp lai phân tử axit nucleic, phương pháp dùng phân đoạn khuyết, người ta đã dùng phương pháp lai tế bào soma khác loài. Phối hợp phương pháp di truyền tế bào với các phương pháp di truyền hóa sinh, di truyền miễn dịch, phân tích phả hệ đã phát hiện được nhiều quy luật di truyền đặc trưng ở người, trực tiếp góp phần bảo vệ di truyền của loài người, nâng cao được hiệu quả chẩn đoán bệnh di truyền.

* Phương pháp di truyền phân tử :

Bằng phương pháp này đã xác định được các chỉ số ADN, từ đó theo dõi sự hình thành các sản phẩm của quá trình tổng hợp các loại protein như hoocmon enzim...trên cơ sở đó theo dõi sự hình thành, phát triển các loại tính trạng. Sử dụng enzim cắt giới hạn kĩ thuật ADN tái tổ hợp, phân tích điện di ADN, giải trình tự nucleotit của

ADN đặc trưng của từng cá thể, từng dòng họ để theo dõi sự có mặt của một tính trạng nào đó.

* Phương pháp nghiên cứu trẻ đồng sinh :

+ Khi so sánh các trẻ đồng sinh cùng trứng sống trong cùng môi trường giống nhau và môi trường khác nhau đã cho phép phát hiện ảnh hưởng của môi trường đối với kiểu gen đồng nhất.

+ So sánh trẻ đồng sinh cùng trứng với trẻ đồng sinh khác trứng có cùng môi trường sống, đã cho phép xác định vai trò của di truyền trong sự phát triển các tính trạng.

3. Di truyền y học tư vấn

Phối hợp với các phương pháp phân tích, chẩn đoán hiện đại cùng với nghiên cứu phả hệ, di truyền y học tư vấn góp phần chẩn đoán, cung cấp thông tin và cho lời khuyên trong kết hôn, để tránh được trường hợp vợ chồng đều là thể dị hợp về 1 gen gây bệnh. Di truyền y học tư vấn còn có thể góp phần vào phương hướng trong sinh đẻ để đề phòng và hạn chế hậu quả xấu trong những trường hợp nhất định qua các tư liệu, kết quả phân tích, xét nghiệm, chẩn đoán về mặt di truyền.

4. Các biện pháp nhằm bảo vệ tương lai di truyền của loài người

- Chống hội chứng AIDS thảm họa của thế kỉ :

Đây là hội chứng giảm miễn dịch tập nhiễm do 1 loại virut HIV, là virut gây giảm miễn dịch ở người, hiện dang là một nguy cơ thảm họa cho toàn cầu. Cho đến năm 1994 toàn thế giới đã có 17 triệu người nhiễm HIV trong đó châu Á chiếm 10 triệu. Sau khi xâm nhập vào cơ thể, loại virut này sinh sản cực nhanh, tràn vào máu, vào dịch não tủy, xâm nhập lên não, đi vào tủy sống gây ra sốt cao, mụn nhọt ngoài da, đôi khi có cả triệu chứng thần kinh. Sau vài tuần triệu chứng trên sẽ giảm. Số lượng virut này giảm đi đột ngột, nhưng không mất đi mà vẫn tồn tại lây nhiễm vào bạch cầu R_4, vào các tế bào của hệ miễn dịch, vào hệ thần kinh, ruột, tủy xương. Đây là thời gian tạm ngừng hoạt động, thời kì hoãn bình của virut HIV, kéo dài 2 đến 10 năm. Sau thời kì này, virút HIV hoạt động mạnh trở lại và kết thúc cuộc đời của bệnh nhân nhiễm HIV. Biện pháp chống có hiệu quả là tuyên truyền cho mọi người thấy được thảm họa khủng khiếp của HIV, xác định biện pháp phòng tránh, không để lây lan vi rút từ người có vi rút HIV dương tính sang người lành, qua con đường tình dục không lành mạnh, qua tiêm, chích truyền máu không tuân thủ các quy định của y tế.

- Chống ô nhiễm môi trường, ô nhiễm phóng xạ, hóa chất độc.

+ Di truyền học phóng xạ với thực nghiệm trên mô nuôi cấy của người đã xác định tất cả các loại phóng xạ ion hóa đều có khả năng gây đột biến.

+ Nguồn phóng xạ sinh ra từ các vụ thử hạt nhân, trong công nghiệp nguyên tử, trong tự nhiên đều có khả năng gây ra những đột biến có hại trên cơ thể con người, phá hủy tiềm năng di truyền của loài người. Vì vậy cần phải có những hiểu biết, biện pháp để phòng ngừa và ngăn chặn kịp thời. Các thí nghiệm theo dõi phụ nữ có thai, bị nhiễm phóng xạ liều lượng rất thấp (4-5 rơnghen) cũng cho thấy trẻ sinh ra tỉ lệ mắc bệnh bạch cầu, ung thư tăng lên gấp 2 lần. Phóng xạ đã gây nhiều hậu quả cho đời sau, biến loạn NST trong tế bào soma, tế bào sinh dục gây dị hình, sẩy thai, quái thai, chết thai.

+ Các hóa chất độc trong các chất thải công nghiệp từ các nhà máy hóa chất, các loại ô nhiễm môi trường, ao tù, nước đọng, phân hóa học, thuốc trừ sâu... đều là những nhân tố dẫn tới nguy cơ ung thư, các đột biến số lượng NST đột biến cấu trúc NST và các đột biến gen gây hại.

Cần phải giáo dục mọi người hiểu biết nguyên nhân, cơ chế gây ô nhiễm môi trường, gây đột biến để tìm biện pháp bảo vệ môi trường tức là để bảo vệ tương lai di truyền của loài người, cho bản thân và cho thế hệ sau.

5. Các phương pháp chẩn đoán các bệnh tật di truyền.

Trước đây, để chẩn đoán các tật bệnh di truyền chủ yếu dựa vào xét nghiệm, chẩn đoán của y học lâm sàng, cùng với phân tích chung về phả hệ, do vậy nhiều bệnh di truyền không chẩn đoán được. Ngày nay, di truyền y học đã sử dụng các phương pháp và kĩ thuật hiện đại, đặc biệt là kĩ thuật di truyền, đã có nhiều phương pháp chẩn đoán chính xác tật, bệnh di truyền. Sử dụng đánh dấu di truyền, các enzim chẩn đoán bệnh, kĩ thuật chọc ối chẩn đoán trước khi sinh, kết hợp với các phân tích hóa sinh nước ối mà phát hiện sớm các nguy cơ sinh quái thai, dị hình, dị tật bẩm sinh.

6. Các bệnh tật di truyền, cơ chế di truyền của dị tật bẩm sinh Phenilketonuria.

- Theo Kusick đến năm 1990 đã phát hiện được 4937 bệnh di truyền bao gồm 205 gen bệnh liên kết với giới tính.

- Từ đầu thế kỉ 20, đã phát hiện được bản chất di truyền của một số dị tật bẩm sinh trong đó có dị tật bẩm sinh Phenilketonuria, do gen lặn đột biến dẫn đến thiếu enzim xúc tác cho phản ứng chuyển hóa phenilalanin trong thức ăn thành tirozin. Phenilalanin ứ đọng lại trong máu, đồng thời còn được phân giải thành phenilpyruvat. Cả 2 chất này tích tụ nhiều trong máu, đi lên não, đầu độc tế bào thần kinh, dẫn đến mất trí, điên. Người ta đã có phương pháp chẩn đoán để phát hiện sớm trên các trẻ trong các nhà hộ sinh bằng giấy chỉ thị màu đặt trong tã lót có phản ứng đặc trưng với nước tiểu của trẻ bị bệnh, khi đã phát hiện được bệnh có thể hạn chế hậu quả của bệnh bằng chế độ kiêng loại thức ăn có phenilalanin.

- Bệnh di truyền về hemoglobin : Bệnh nhân mắc bệnh thiếu máu hồng cầu liềm ở 1 trong 30 đoạn của chuỗi bêta trong phân tử hemoglobin có sự biến đổi 1 axit amin đó là axit glutamic ở vị trí thứ 6 được thay bằng valin kéo theo sự biến đổi về sinh lí, hồng cầu dễ vỡ dẫn đến thiếu máu, tắc mạch, trẻ đồng hợp tử về gen trội này thường chết ở tuổi sơ sinh.

- Bệnh NST : có thể xảy ra trên NST thường hoặc NST giới tính do cơ chế phân bào rối loạn dẫn tới trong bộ NST tăng lên hay giảm đi ở một hay một số cặp NST. Ví dụ hội chứng Đao bệnh nhân có 3 NST thứ 21, thể ba ở cặp NST 13, 18 và các bệnh về thừa, thiếu NST giới tính.

VIII. DI TRUYỀN HỌC QUẦN THỂ

1. Cấu trúc di truyền quần thể

* Khái niệm quần thể : Quần thể là một tập hợp cá thể cùng loài, chung sống trong một khoảng không gian xác định, ở một thời điểm nhất định.

Về mặt di truyền học người ta chia ra quần thể giao phối và quần thể tự phối, về mặt lịch sử mỗi quần thể là một cộng đồng có một lịch sử phát triển chung, có thành phần kiểu gen đặc trưng và ổn định.

Quần thể giao phối được xem là đơn vị sinh sản, đơn vị tồn tại của loài trong tự nhiên. Ở những loài sinh sản hữu tính tự phối, sinh sản vô tính hay sinh sản sinh dưỡng thì có quan hệ mẹ con, nhưng không có quan hệ đực cái, thiếu mối quan hệ thích ứng lẫn nhau về mặt sinh sản cho nên tổ chức quần thể ít bộc lộ tính chất là một tổ chức tự nhiên hơn ở loài giao phối.

* Cấu trúc di truyền của quần thể tự phối : Sự tự phối trải qua nhiều thế hệ, các gen ở trạng thái dị hợp chuyển dần sang trạng thái đồng hợp tử, phân hóa thành các dòng thuần. Vì vậy ở các dòng thuần thuộc các đời con cháu chọn lọc không mang lại hiệu quả.

Nếu nhận xét 1 cặp gen dị hợp Aa sau thế hệ thứ nhất tự thụ phấn dị hợp còn lại $\frac{1}{2}$, đồng hợp trội và đồng hợp tử lặn mỗi loại chiếm $\frac{1}{4}$.

Sau n thế hệ tự thụ phấn liên tục dị hợp Aa sẽ còn lại $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ đồng hợp tử trội và đồng hợp tử bằng :

$$1 - \left(\frac{1}{2}\right)^n.$$

Vậy nếu n → ∞ thì :

$$Aa = \lim_{n \to \infty} \left(\frac{1}{2}\right)^n = 0$$

$$AA = aa = \lim_{n \to \infty} \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2}{2} = \frac{1}{2}$$

* Cấu trúc di truyền của quần thể giao phối.

Sự giao phối đã làm cho quần thể đa hình về kiểu gen và đa hình về kiểu hình. Các cá thể trong quần thể, chỉ giống nhau ở những nét cơ bản, chúng sai khác nhau về nhiều chi tiết. Ví dụ : gen A có 3 alen, a_1, a_2, a_3 thì sự giao phối sẽ tạo nên 6 kiểu gen. Nếu trong loài có tồn tại 2 gen A và B. Gen A có 3 alen, gen B 4 alen thì trong quần thể giao phối có 6 × 10 = 60 tổ hợp. Mỗi cá thể của mỗi loài số lượng gen là rất lớn có tới hàng ngàn, hàng vạn gen, mỗi gen lại gồm nhiều alen, nên quần thể giao phối có nhiều kiểu tổ hợp gen.

Tất cả các tổ hợp gen trong quần thể tạo nên vốn gen. Quần thể giao phối có chung một vốn gen. Thế hệ sau thừa hưởng và phát triển vốn gen của thế hệ trước.

Mặc dầu quần thể là đa hình, nhưng quần thể này có thể phân biệt với quần thể khác ở một tỉ lệ nhất định về kiểu hình. Từ tỉ lệ phân bố kiểu hình có thể suy ra tần số tương đối của các alen. Tần số tương đối của các alen được tính bằng tỉ lệ phần trăm số giao tử mang alen đó trong quần thể. Tần số tương đối của các alen về một gen nào đó là một dấu hiệu đặc trưng cho sự phân bố các kiểu gen và kiểu hình trong quần thể đó.

2. Trạng thái cân bằng của quần thể giao phối

* *Nội dung của định luật Hacdi - Vanbec* :

Trong những điều kiện nhất định, không có sự biến đổi tần số các alen, thì trong một quần thể giao phối, tỉ lệ các cá thể mang đặc tính trội và cá thể mang đặc tính lặn được giữ ở mức không đổi và tần số tương đối của các alen trong mỗi gen có khuynh hướng duy trì ổn định từ thế hệ này sang thế hệ khác.

Ví dụ, chọn một trường hợp đơn giản là 1 gen gồm 2 alen A và a thì trong quần thể có 3 kiểu gen AA, Aa, aa. Giả sử tỉ lệ các kiểu gen này ở thế hệ xuất phát là :

$$0{,}25\ AA + 0{,}50\ Aa + 0{,}25\ aa = 1$$

Các cá thể AA cho giao tử A

Các cá thể aa cho giao tử a

Các cá thể Aa cho một nửa số giao tử A và một nửa số giao tử a.

Trong tổng số giao tử sinh ra từ thế hệ xuất phát, tỉ lệ giao tử mang gen A là $0{,}25 + \frac{0{,}5}{2} = 0{,}5$ tỉ lệ giao tử mang gen a : $0{,}25 + \frac{0{,}5}{2} = 0{,}5$.

Tỉ lệ giữa tần số tương đối của alen A so với alen a ở thế hệ xuất phát là : $\frac{f_A}{f_a} = \frac{0{,}5}{0{,}5} = \frac{1}{1}$. Nếu các giao tử đực và giao tử cái có giao tử A và a đều có tỉ lệ như nhau thì khi kết hợp ngẫu nhiên sẽ tạo ra thế hệ tiếp theo với các kiểu gen như sau :

♀ \ ♂	0,5A	0,5a
0,5A	0,25AA	0,25Aa
0,5a	0,25Aa	0,25aa

Tỉ lệ kiểu gen ở thế hệ này vẫn là :

$0{,}25\ AA + 0{,}5\ Aa + 0{,}25\ aa = 1$

Cứ như vậy ở các thế hệ tiếp theo tần số các alen vẫn được duy trì, không đổi.

* *Ý nghĩa của định luật Hácdi -Vanbec* :

- Định luật Hácđi-Vanbec phản ánh trạng thái cân bằng di truyền trong quần thể, giải thích được vì sao trong thiên nhiên có những quần thể đã được duy trì ổn định qua thời gian dài.

- Định luật này có ý nghĩa thực tiễn. Từ tỉ lệ các loại kiểu hình có thể suy ra tỉ lệ các loại kiểu gen và tần số tương đối của các alen. Ngược lại từ tần số tương đối của các alen có thể dự đoán tỉ lệ các kiểu gen và kiểu hình trong quần thể, biết tần số xuất hiện một đột biến nào đó có thể dự tính xác suất bắt gặp thể đột biến có trong quần thể.

Tuy nhiên định luật này chỉ có tác dụng hạn chế. Trên thực tế, các thể đồng hợp trội, đồng hợp lặn, dị hợp có sức sống và giá trị thích ứng khác nhau, quá trình đột biến và quá trình chọn lọc không ngừng xảy ra làm cho tần số tương đối của các alen bị biến đổi. Đó là trạng thái động của quần thể, phản ánh tác dụng của chọn giống và giải thích cơ sở của sự tiến hóa.

3. Quần thể, quần thể tự phối và quần thể giao phối

* *Khái niệm về quần thể*

Quần thể là một tập hợp cá thể cùng loài, cùng chung sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm nhất định.

Quần thể không phải là một tập hợp ngẫu nhiên, nhất thời, mỗi quần thể là một cộng đồng có một lịch sử hình thành và phát triển chung, có thành phần kiểu gen đặc trưng và ổn định.

* *Phân biệt quần thể tự phối với quần thể giao phối* :

Giao phối ngẫu nhiên và tự do giữa các cá thể trong quần thể (ngẫu phối) là nét đặc trưng của quần thể giao phối. Giữa các cá thể trong quần thể có mối quan hệ phụ thuộc lẫn nhau về mặt sinh sản (quan hệ đực cái, giữa bố mẹ và con). Sự giao phối giữa các cá thể trong cùng một quần thể diễn ra thường xuyên hơn so với giữa các cá thể thuộc các quần thể khác nhau, vì các quần thể trong loài thường bị cách li nhau bởi những vùng điều kiện sống không thuận lợi. Vì vậy quần thể giao phối được xem là đơn vị sinh sản, đơn vị tồn tại của loài trong thiên nhiên. Ở những loài sinh sản hữu tính tự phối cũng như những loài sinh sản vô tính hay sinh sản sinh dưỡng thì có quan hệ mẹ con nhưng không có quan hệ đực cái. Mặc dầu có mối quan hệ về mặt kiếm ăn, tự vệ, chống chịu các yếu tố ngoại cảnh nhưng do thiếu mối quan hệ thích ứng lẫn nhau về mặt sinh sản cho nên tổ chức quần thể ít bị bộc lộ tính chất là một tổ chức tự nhiên hơn ở các loài giao phối.

* *Đặc điểm cấu trúc di truyền của quần thể tự phối* :

- Sự tự phối làm cho quần thể dần dần bị phân chia thành những dòng thuần có kiểu gen khác nhau.

- Trải qua nhiều thế hệ tự phối các gen ở trạng thái dị hợp tử chuyển dần sang trạng thái đồng hợp, làm tăng thể đồng hợp, giảm dần thể dị hợp, triệt tiêu ưu thế lai, sức sống giảm.

- Trong các thế hệ con cháu của một cây tự thụ phấn liên tục sự chọn lọc không mang lại hiệu quả.

* *Đặc điểm cấu trúc di truyền của quần thể giao phối* :

- Quần thể giao phối có tính đa hình về kiểu gen, từ đó tạo nên tính đa hình về kiểu hình.

- Các cá thể trong quần thể giao phối chỉ giống nhau ở những nét cơ bản, chúng sai khác nhau về nhiều chi tiết, khó tìm được 2 cá thể giống hệt nhau (chỉ trừ trường hợp sinh đôi cùng trứng).

- Qua mỗi thế hệ giao phối tần số các kiểu gen, loại kiểu gen có thể thay đổi.

- Tất cả các tổ hợp gen trong quần thể tạo nên vốn gen của quần thể đó. Có thể xem quần thể giao phối là một tập hợp cá thể có chung một vốn gen, thế hệ sau thừa hưởng và phát triển vốn gen của thế hệ trước.

- Tuy quần thể là đa hình, nhưng một quần thể xác định được phân biệt với những quần thể khác cùng loài ở một tỉ lệ nhất định của những kiểu hình khác nhau. Ví dụ, tỉ lệ phần trăm các nhóm máu A, B, O thay đổi tùy từng quần thể người.

- Từ tỉ lệ phân bố các kiểu hình có thể suy ra tỉ lệ các kiểu gen và từ đó suy ra tần số tương đối của các alen.

- Quần thể giao phối làm biến động kiểu gen của quần thể, có thể dẫn đến hướng chọn lọc và thích nghi mới.

* *Tần số tương đối* của một alen được tính bằng tỉ lệ phần trăm số giao tử mang alen có trong quần thể. Tần số tương đối của các alen về một gen nào đó là một dấu hiệu đặc trưng cho sự phân bố các kiểu gen và kiểu hình trong quần thể đó.

4. Xu hướng cân bằng thành phần các kiểu gen trong một quần thể giao phối

Quần thể giao phối có tỉ lệ phân bố các kiểu gen ở thế hệ xuất phát là : 0,64AA + 0,32 Aa + 0,04 aa = 1.

* *Nếu thế hệ xuất phát có tỉ lệ phân bố kiểu gen là* :

0,64AA + 0,32 Aa + 0,04 aa = 1 thì sau nhiều thế hệ tỉ lệ đó vẫn được duy trì :

Từ công thức phân bố kiểu gen nói trên ta có :

- Tần số của alen A : $0{,}64 + \frac{0{,}32}{2} = 0{,}8$

- Tần số của alen a : $\frac{0{,}32}{2} + 0{,}04 = 0{,}2$ nghĩa là tỉ lệ số giao tử mang gen A trong quần thể bằng 0,8, tỉ lệ số giao tử mang gen a là 0,2.

Sự kết hợp tự do của 2 loại giao tử trên trong quần thể sẽ tạo ra thế hệ tiếp theo với thành phần kiểu gen như sau :

♀ \ ♂	0,8A	0,2a
0,8A	0,64 AA	0,16Aa
0,2a	0,16Aa	0,04aa

Như vậy tỉ lệ kiểu gen ở thế hệ tiếp theo này vẫn là :

$0{,}64AA + 0{,}32\ Aa + 0{,}04\ aa = 1$

Như vậy tỉ lệ của tần số tương đối của alen A và alen a vẫn bằng $\frac{0{,}8}{0{,}2}$. Chứng tỏ quần thể này vẫn ở trạng thái cân bằng.

* *Các nhân tố làm phá vỡ trạng thái cân bằng kiểu gen trong quần thể*

Trong thiên nhiên, quần thể không thể có một số lượng vô tận, sự giao phối không phải là hoàn toàn tự do và ngẫu nhiên, thế cân bằng không phải là ổn định vì có tác động của các yếu tố khác như đột biến, CLTN, di nhập gen, lạc gen.

Ảnh hưởng của kích thước quần thể : Dịch gen làm thay đổi số lượng tương đối trong cơ cấu gen, vượt quá các tần số nguyên có trong quần thể ban đầu. Đây là dấu hiệu tách từ 1 quần thể lớn ra những quần thể nhỏ hơn để rồi sau này hình thành những quần thể lớn khác. Trong các nhóm nhỏ một alen nào đó có thể mất đi hay được chọn lọc một cách hoàn toàn do ngẫu nhiên.

- Giao phối không tự do : kiểu giao phối này xảy ra khi bố mẹ gặp nhau không phải hoàn toàn do ngẫu nhiên mà là có sự chọn lựa nhau :

- Giao phối có lựa chọn : có những trường hợp giao phối không hoàn toàn tự do mà lại có sự lựa chọn. Ở động vật khi giao phối có xu hướng lựa chọn kiểu hình thích hợp với chúng. Điều này thể hiện rõ khi nghiên cứu những con ruồi đực, ruồi cái mắt đỏ và mắt trắng. Trong quá trình nuôi dưỡng chung ruồi đực mắt đỏ được ruồi cái lựa chọn nhiều hơn gần 2 lần so với ruồi đực mắt trắng, kể cả ruồi cái mắt trắng cũng lựa chọn ruồi đực mắt đỏ. Đối với xã hội loài người thì sự lựa chọn này càng rõ rệt.

+ Tự giao : Xu hướng của các cá thể cùng huyết thống giao phối với nhau là một nguyên nhân khác cản trở giao phối tự do. Sự tự giao qua nhiều đời sẽ làm cho tần số dị hợp giảm đi, tần số kiểu gen đồng hợp tăng lên, mặc dầu tần số gen p, q vẫn giữ nguyên 0,5 nhưng tỉ lệ kiểu gen dị hợp trong quần thể hạ xuống rất nhanh, theo cấp số nhân. Bản thân hiện tượng tự giao đã đưa đến sự biểu hiện các gen lặn ở thể đồng hợp dẫn tới hiện tượng giảm sức sống. Ví dụ, ở người khi giao phối thân thuộc tỉ lệ chết do các gen lặn ở các trẻ sinh ra cao hơn bình thường tới 13%.

- Do đột biến : Tần số gen trong quần thể chỉ ổn định nếu không có đột biến. Đột biến là nguồn nguyên liệu cung cấp biến dị cho tiến hóa chọn lọc. Tuy tần số đột biến ở mỗi gen rất thấp, nhưng do số lượng gen trong quần thể rất lớn nên tần số tổng cộng nói chung lại rất cao. Locut nào cũng có khả năng đột biến, do vậy dần dần trong vốn gen tích lũy thêm các đột biến mới của các locut khác nhau. Qua mỗi đời cơ cấu gen thay đổi khác mức ổn định ban đầu. Đó là áp lực đột biến làm thay đổi cân bằng gen trong quần thể.

- CLTN : CLTN thực tế cho thấy tần số alen dại so với alen đột biến vẫn cao hơn rất nhiều mặc dầu đột biến nghịch hiếm hơn đột biến thuận. Điều này được giải thích bằng CLTN, thông qua lí thuyết áp lực chọn lọc, cân bằng giữa đột biến và chọn lọc, chọn lọc chống các tính trạng trội, chọn lọc chống các tính trạng lặn.

- Di gen và nhập gen.

Sự di gen và nhập gen gen từ quần thể khác vào cũng có thể làm thay đổi tần số alen trong quần thể ban đầu. Mức thay đổi phụ thuộc vào tần số cá thể đã di hoặc nhập gen và theo sự chênh lệch giữa hai tần số gen của quần thể và của bộ phận di hoặc nhập thêm lúc xảy ra hiện tượng đó.

- Do lạc gen trong giảm phân : bình thường tần số các giao tử của 1 cặp gen bao giờ mỗi loại cũng bằng 0,5. Tuy nhiên do rối loạn quá trình giảm phân đã làm thay đổi tỉ lệ các loại giao tử dẫn tới thay đổi tỉ lệ giới tính trong đời con, điều này đã được minh chứng khi nghiên cứu ở một số dòng ruồi giấm Drosophila Pseudobscura.

B. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT ĐƯỢC THIẾT KẾ ĐỂ SỬ DỤNG GIẢI BÀI TẬP

1 - Xây dựng các công thức xác định tần số trao đổi chéo

Phương pháp 1: Dựa vào kết quả của phép lai phân tích

- Khi lai phân tích về cặp gen không alen chi phối 2 cặp tính trạng mà ở đời lai xuất hiện 4 phân lớp kiểu hình không bằng nhau, trong đó có 2 phân lớp kiểu hình chiếm tỉ lê $\geq$ 50% còn 2 phân lớp khác chiếm tỉ lệ < 50%, sẽ là 2 phân lớp tạo ra do trao đổi chéo. Dựa vào lí thuyết, tần số trao đổi chéo được tính theo công thức :

$$f(\%) = \frac{\text{Số cá thể có trao đổi chéo} \times 100}{\text{Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}}$$

Ví dụ, nếu trong đời lai phân tích thu được kết quả 4 phân lớp kiểu hình như sau : A-B-= aabb = m ; A-bb =aaB-= n mà m > n thì cơ thể lai phân tích có kiểu gen dị hợp đều $\frac{AB}{ab}$ và hai phân lớp kiểu hình A-bb, aaB- được tạo ra do trao đổi chéo và có tần số trao đổi chéo :

$$f(\%) = \frac{2n}{2n + 2m} \times 100 = \frac{n}{n + m} \times 100 \qquad (1)$$

Nếu n > m thì có thể đưa lai phân tích dị hợp tử chéo :

$$f(\%) = \frac{m}{n + m} \times 100 \qquad (2)$$

Tất nhiên nếu cùng 1 giả thiết thì giá trị (1) bằng giá trị (2)

- Khi lai nhiều cặp tính trạng ta cũng lần lượt xác định tần số trao đổi chéo đối với 2 cặp tính trạng một. Sau đó dựa trên quy luật phân bố gen theo đường thẳng mà xác định vị trí phân bố gen NST.

Phương pháp 2: Phân tích kết quả lai F_2 khi lai các cá thể F_1 dị hợp tử.

Trường hợp 1 : Khi F_1 dị hợp tử đều về cả 2 cặp gen không alen.

a) Nếu trao đổi chéo xảy ra ở 2 giới tính : Căn cứ vào % số cá thể mang cả 2 tính trạng lặn thu được ở F_2, lấy căn bậc 2 của giá trị đó, xác định được một loại giao tử mang cả 2 gen lặn (giả sử bằng i %). Ta có tần số các loại giao tử có trao đổi chéo là 2i%. Vậy tần số các loại giao tử có trao đổi chéo :

$$f\% = 100\% - 2i\%$$

b) Nếu trao đổi chéo xảy ra ở 1 giới tính :

Giả sử cơ thể F_1 đưa lai kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ thì ở cơ thể có trao đổi chéo tạo 4 loại giao tử :

$\underline{AB} = \underline{ab}$ (giao tử bình thường)$\underline{aB} = \underline{Ab}$ (giao tử hoán vị gen), còn cá thể kia có 2 loại giao tử :

$\underline{AB} = \underline{ab} = 0{,}5$. Nếu % số cá thể mang hai cặp gen lặn thu được là K ta có thể kết quả :

$$\underline{ab} \times 0{,}5 = K.$$

Suy ra : $\underline{ab} = \dfrac{K}{0{,}5}$

Vậy tần số trao đổi chéo :

$$f\% = 1 - \frac{2K}{0{,}5} = 1 - 4K$$

Trường hợp 2 : Khi một trong hai cá thể đưa lai là dị hợp tử chéo :

a) Trao đổi chéo xảy ra ở 2 giới tính :

Giả sử kiểu gen của phép lai :

♀ $\frac{AB}{ab}$ × ♂ $\frac{Ab}{aB}$. Ở cá thể cái tạo ra 4 loại giao tử $\underline{AB}$ = $\underline{ab}$ (giao tử bình thường) $\underline{Ab}$ = $\underline{aB}$ (giao tử có trao đổi chéo). Còn cá thể đực cũng tạo nên 4 loại $\underline{AB}$ = $\underline{ab}$ (giao tử có trao đổi chéo) $\underline{Ab}$ = $\underline{aB}$ (giao tử bình thường). Nếu % số cá thể mang 2 tính trạng lặn là h. Theo lí thuyết ta có hệ phương trình (đặt giao tử ♀ $\underline{ab}$ = x, giao tử ♂ $\underline{ab}$ = y)

Ta có :

$$\begin{cases} x \,.\, y = h \\ x + y = 0{,}5 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình trên bằng phương pháp thế sẽ tính được giá trị x và y từ đó xác định được tần số các loại giao tử có trao đổi chéo (nếu giả sử tính được y = t) :

$$f\% = 2t$$

b) Trao đổi chéo xảy ra ở cá thể có kiểu gen gen $\frac{Ab}{aB}$ cách xác định giống trường hợp 1 của phần b.

Phương pháp 3 : Xác định tần số trao đổi chéo trong trường hợp di truyền 3 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST.

a) Qua phép lai phân tích, để dễ xác định, giả sử ta có kiểu gen ban đầu đưa lai : Aa $\frac{BC}{bc}$ × aa $\frac{bc}{bc}$.

Đặt giá trị hai loại giao tử có trao đổi chéo $\underline{BC}$ = $\underline{bC}$ = x thì hai loại giao tử bình thường $\underline{BC}$ = $\underline{bc}$ = 0,5 – x. Cặp gen Aa cho hai loại giao tử A = a = 0,5. Giả sử % số cá thể mang kiểu hình lặn trong phép lai phân tích là g theo lí thuyết ta có phương trình :

$$0{,}5\ (0{,}5 - x) = g$$

$$x = \frac{0{,}25 - g}{0{,}5}$$

Suy ra tần số các loại giao tử có trao đổi chéo :

$$f(\%) = 2\left(\frac{0,25 - g}{0,5}\right) = 1 - 4g$$

b) Phân tích kết quả lai F_2 : Giả sử kiểu gen F_1 đưa lai :

$$Aa\frac{BC}{bc} \times Aa\frac{BC}{bc}$$

* Trao đổi chéo xảy ra ở hai giới tính :

Nếu quy ước mỗi loại giao tử có trao đổi chéo và giao tử bình thường như ở phần a). % số cá thể có kiểu hình lặn về các tính trạng là l dựa vào lí thuyết và theo giả thuyết ta có phương trình .

$$0,5\ (0,5 - x) \times 0,5\ (0,5 - x) = l$$

Rút gọn phương trình ta có :

$$0,25x^2 - 0,25x + 0,0625 - l = 0$$

Giải phương trình trên sẽ xác định được giá trị của x. Nếu cho giá trị x = Q ta có tần số các loại giao tử có trao đổi chéo : f% = 2Q.

* Trao đổi chéo xảy ra ở một giới tính :

Vẫn kí hiệu các loại giao tử của cá thể có hoán vị gen như phần a), cá thể không có trao đổi chéo tạo nên 4 loại giao tử :

$(0,5A : 0,5a)\ (0,5\underline{BC} : 0,5\underline{bc}) = 0,25A\underline{BC} : 0,25A\underline{bc} : 0,25a\underline{BC} : 0,25a\underline{bc}$.

% số cá thể mang hai tính trạng lặn là s. Vậy ta có phương trình :

$$0,5\ (0,5 - x) \times 0,25 = s$$

$$x = \frac{0,0625 - s}{0,125}$$

Vậy tần số các loại giao tử có trao đổi chéo.

$$f(\%) = 2\left(\frac{0,0625 . s}{0,125}\right) = 1 - 16s$$

Trường hợp cơ thể đưa lai dị hợp tử chéo hoặc các gen liên kết trên NST. giới tính cũng được xác định tương tự. Nếu di truyền về hai cặp gen thì trong phép lai phân tích có thể sử dụng các phân lớp kiểu hình thuộc mỗi tính. Nếu có nhiều cặp gen liên kết không hoàn toàn thì dựa vào các phân lớp kiểu hình tạo ra ở giới dị giao tử.

2. Cách thiết lập các công thức để giải bài tập trong di truyền quần thể

a) Tần số gen và tần số kiểu gen ở một locut có 2 alen :

* Cách tính tần số kiểu gen :

Thông thường dùng mô hình toán học đơn giản đối với locut có 2 alen. Ví dụ xét tới gen Aa trong quần thể tồn tại 3 kiểu gen : AA, Aa, aa. Nếu gọi :

N là tổng số cá thể.

D là tổng số cá thể mang gen AA.

H là tổng số cá thể mang gen Aa.

R là tổng số cá thể mang gen aa.

Ta có : N = D + H + R.

Gọi tần số tương đối của kiểu gen AA là d.

Gọi tần số tương đối của kiểu gen Aa là h.

Gọi tần số tương đối của kiểu gen aa là r, ta có tần số tương đối của các kiểu gen :

$$d = \frac{D}{N}, h = \frac{H}{n}, r = \frac{R}{N}$$

* Cách tính tần số gen :

Từ tần số tuyệt đối của kiểu gen, có thể tính được tần số tuyệt đối của gen. Vì mỗi cá thể trong quần thể mang 2 alen. Gọi tần số gen A là P, gen a là q :

$$P_A + q_a = 2N$$

$$P_A = 2D + H$$

$$q_a = 2R + H$$

Khi chia tần số tuyệt đối của alen cho 2N ta tính được tần số tuyệt đối của alen :

$$P_A = \frac{2D + H}{2N} = d + \frac{h}{2}$$

$$q_a = \frac{2R + H}{2N} = r + \frac{h}{2}$$

b) Định luật Hacdi - Vanbec

- Nếu một locut có 2 alen ta có $P_A + q_a = 1$. Sự kết hợp ngẫu nhiên của trứng và tinh trùng : $(P_A + q_a)(P_A + q_a)$ sẽ tạo sự phân bố kiểu gen : $P^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$.

- Nếu ở 1 locut có nhiều alen khác nhau thì sự phân bố kiểu gen trong quần thể sẽ tuân theo luật giao phối. Ví dụ ở 1 locut có 3 alen : A_1, A_2, A_3 :

$$P_{A_1} + q_{A_2} + r_{A_3} = 1$$

$$P^2A_1\,A_1 + q^2\,A_2\,A_2 + r^2\,A_3\,A_3 + 2pqA_1\,A_2 + 2PrA_1\,A_3 + 2qrA_2\,A_3 = 1$$

Nếu các gen nằm trên NST giới tính thì tần số của một trong hai alen không bao giờ đạt tới 0,5.

c) Những yếu tố ảnh hưởng trạng thái cân bằng của quần thể.

* Áp lực của đột biến :

+ Trường hợp xảy ra đột biến thuận A đột biến thành a với tần số là u thì tần số alen A sau n thế hệ sẽ là :

$$P_n = [P_o(1 - u)^n]$$

trong đó P_o là tần số đột biến ban đầu của alen A

+ Trường hợp xảy ra cả đột biến thuận và đột biến nghịch

A đột biến thành a với tần số u.

a đột biến thành A với tần số v.

Nếu $u = v$ hoặc $u = v = 0$ thì trạng thái cân bằng của các alen không thay đổi.

Nếu $v = 0$ và $u > 0$ thì alen A có thể do áp lực đột biến mà cuối cùng bị loại thải khỏi quần thể. Tần số P_n của gen A sau n đời so với tần số P_o khởi đầu có thể tính theo công thức :

$$P_n = P_o(1 - u)^n$$

* Áp lực của chọn lọc

Hệ số chọn lọc S nói lên cường độ chọn lọc đào thải những kiểu gen không có lợi kém thích nghi. Nếu 1 gen nào đó chịu cường độ chọn lọc S thì giá trị thích ứng n của kiểu gen đó là :

$$W = 1 - S.$$

C. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 79 : Giải thích cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền của mỗi cặp tính trạng không phụ thuộc vào nhau. Tại sao tần số hoán vị giữa 2 gen thường nhỏ hơn 50% tổng số giao tử thu được ?

Có thể coi tần số hoán vị gen bằng 50% là hiện tượng các gen phân li độc lập và tổ hợp tự do được không ? Giải thích tại sao ?

Câu hỏi 80 : Trình bày những điểm giống và khác nhau cơ bản giữa định luật di truyền liên kết gen và hoán vị gen.

Câu hỏi 81 : Sự di truyền của 2 cặp gen không alen phân li độc lập cho tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1 và 12 : 3 : 1 có điểm gì giống và khác nhau ?

Câu hỏi 82 : Cho 2 ví dụ về sự di truyền của 2 cặp gen xác định một tính trạng có tỉ lệ kiểu hình ở F_2 : 9 : 6 : 1 và 15 : 1. Rút ra điểm giống và khác nhau cơ bản 2 hiện tượng tương tác gen nói trên.

Câu hỏi 83 : Thế nào là nhóm gen liên kết ? Liên kết gen có ý nghĩa gì về mặt di truyền ? Hiện tượng nào đã làm thay đổi vị trí gen trong phạm vi một cặp NST tương đồng. Ý nghĩa của các hiện tượng đó ?

Câu hỏi 84 : Bản đồ di truyền là gì ? Thế nào là một đơn vị bản đồ, một đơn vị Mogan ?

Muốn xác định tần số hoán vị gen thường sử dụng kết quả thu được ở đời lai phân tích, công thức xác định tần số hoán vị gen như thế nào ?

Câu hỏi 85 : Trình bày đặc điểm của định luật di truyền liên kết và định luật hoán vị gen. Muốn phát hiện 2 hiện tượng di truyền đó người ta sử dụng phương pháp gì ? Cho ví dụ minh họa.

Câu hỏi 86 : NST giới tính là gì ? Vai trò của NST giới tính đối với di truyền. Ý nghĩa thực tiễn của việc nghiên cứu di truyền giới tính và di truyền liên kết với giới tính ?

Câu hỏi 87 : Tại sao hiện tượng phân li các nhân tố di truyền theo quan niệm Menđen lại liên quan tới sự phân li của các NST trong quá trình giảm phân ? Giải thích ?

Câu hỏi 88 : Hãy tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau, nhưng đều cho tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ minh họa.

Câu hỏi 89 : Lai phân tích là gì ? Vì sao sử dụng phép lai phân tích lại phát hiện được hiện tượng di truyền liên, hoán vị gen ? Nếu không dùng lai phân tích thì có thể xác định được tần số hoán vị gen hay không ? cho ví dụ minh họa.

Câu hỏi 90 : Tìm các phép lai thích hợp chịu sự chi phối của các định luật di truyền khác nhau, đều cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ minh họa.

Câu hỏi 91 : F_1 lai với cơ thể khác được thế lai phân li kiểu hình 3 : 3 : 1 : 1.

1. Cho ví dụ về kiểu hình và viết sơ đồ lai phù hợp với mỗi định luật di truyền thỏa mãn tỉ lệ trên.

2. Phân biệt các định luật di truyền đó.

Câu hỏi 92 : Tìm các phép lai thích hợp thuộc các định luật di truyền khác nhau đều có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ minh họa.

Câu hỏi 93 : Tìm các định luật di truyền mà đời con có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1. Mỗi định luật cho một sơ đồ lai minh họa.

Câu hỏi 94 : Xét hai loài sinh vật : loài thứ nhất có kiểu gen BbDd, loài thứ hai có kiểu gen $\frac{BD}{bd}$.

1. Nêu đặc điểm chung và đặc điểm riêng về kiểu gen của 2 loài.

2. Muốn nhận biết kiểu gen mỗi loài người ta làm thế nào ?

Câu hỏi 95 : Đặc điểm di truyền của các tính trạng được quy định bởi gen tồn tại trên NST thường và đặc điểm di truyền của gen tồn tại trên NST giới tính. Phương pháp chỉnh lí giới tính.

Câu hỏi 96 : Các định luật di truyền và các hiện tượng biến dị nào xảy ra trong phạm vi một cặp NST ?

Câu hỏi 97 : Các gen cùng nằm trên một NST được di truyền theo những định luật nào ? Với mỗi định luật cho một sơ đồ giải thích. Ý nghĩa của các định luật di truyền đó ?

Câu hỏi 98 : Các nhân tố di truyền chứa trong trứng có thể chi phối sự biểu hiện các tính trạng tuân theo những định luật di truyền nào ?

Câu hỏi 99 : Cho ví dụ để xác định vai trò của tế bào chất trong di truyền. Phân biệt di truyền gen ngoài NST với gen trên NST. Di truyền qua tế bào chất khác với di truyền qua nhân ở những điểm nào ?

Mối quan hệ giữa di truyền gen trong nhân và gen trong tế bào chất ?

Câu hỏi 100 : Thế nào là sự phát triển cá thể ? Sự phát triển cá thể chịu sự tác động của những nhân tố nào ?

Câu hỏi 101 : Trình bày mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình trong một cơ thể. Vai trò của mối quan hệ đó trong thực tiễn sản xuất.

Câu hỏi 102 : Thường biến là gì ? Nguyên nhân đặc điểm và ý nghĩa của thường biến.

Câu hỏi 103 : Trình bày những khó khăn trong nghiên cứu di truyền học người. Người ta đã sử dụng những phương pháp đặc biệt nào để nghiên cứu di truyền học người ?

Câu hỏi 104 : Thế nào là di truyền học tư vấn ? Trình bày các biện pháp nhằm bảo vệ tương lai di truyền của loài người ?

Câu hỏi 105 : Trình bày vắn tắt các phương pháp chẩn đoán các tật, bệnh di truyền. Nêu cơ chế và hậu quả một số bệnh tật di truyền.

D. PHẦN BÀI TẬP

Bài tập 57

Đối với mùi vị của chất phemyltiocacbamit có người nhận biết được, có người không nhận biết được. Để kiểm tra đặc tính di truyền của tính trạng này, người ta tiến hành cho bố mẹ và các con trong 5 gia đình nếm thử. Kết quả thu được như sau :

Gia đình I : Mẹ, một con gái, một con trai nhận biết được mùi vị. Bố và 2 con gái không nhận biết được mùi vị.

Gia đình II : Mẹ, 2 con trai, một con gái nhận biết được mùi vị. Bố và 1 con gái, 1 con trai không nhận biết được mùi vị.

Gia đình III : Bố, mẹ, 3 con trai, 2 con gái nhận biết được mùi vị. Hai con gái không nhận biết được mùi vị.

Gia đình IV : Bố, mẹ, 2 gái, 1 trai nhận biết được mùi vị. Hai con trai khác không nhận biết được mùi vị.

Gia đình V : Bố, mẹ, 2 con gái, 3 con trai không nhận biết được mùi vị.

a) Lập hệ phổ cho từng gia đình trên ?

Kí hiệu □ : đàn ông nhận biết được mùi vị.
■ : đàn ông không nhận biết được mùi vị.
○ : đàn bà nhận biết được mùi vị.
● : đàn bà không nhận biết được mùi vị

b) Gen quy định tính trạng trên nằm trên NST thường hay NST giới tính ?

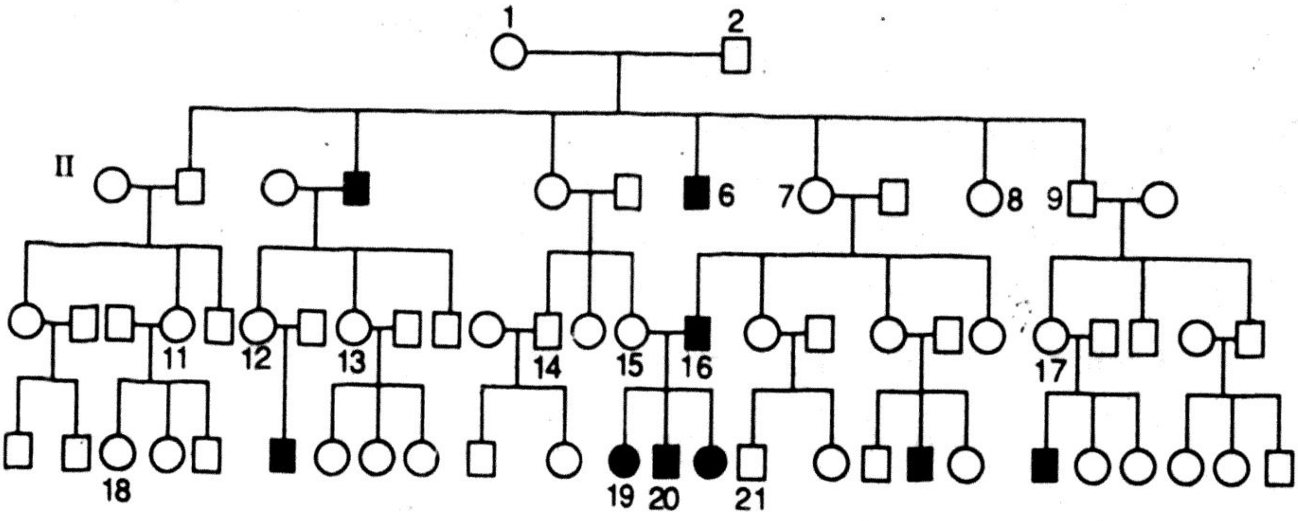
c) Xác định kiểu gen có thể có của những người trong mỗi gia đình ?

Bài tập 58

Cho biết hệ phổ của 1 đại gia đình có cùng huyết thống. Tất cả những người mà những người trong gia đình này kết hôn đều không thấy tính trạng ít gặp (biểu hiện bằng các ô tô đen).

1. Bằng phân tích huyết thống, xác định tính chất di truyền của tính trạng đó ? (trội hay lặn, liên kết hay không liên kết với giới tính).

2. Xác định kiểu di truyền của những người được đánh dấu bằng các số ?



Bài tập 59

Xác định tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình ở đời con của 1 số cặp bố mẹ sau :

a) $I^A I^B \times I^A I^B$

b) $I^A I^O \times I^B I^O$

c) $I^A I^O \times I^A I^O$

Bài tập 60

Ở người tính trạng nhóm máu được chi phối bởi 3 alen : I^A, I^B, I^O. Tính trạng thuận phải (P), mắt nâu (N) là trội so với thuận trái (p), mắt đen (n). Các gen xác định các tính trạng tồn tại trên các NST thường khác nhau.

1) Có bao nhiêu kiểu gen đồng hợp tử ? Bao nhiêu kiểu gen dị hợp tử về cả 3 tính trạng ?

2) Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng, vợ người anh có nhóm máu A, thuận phải, mắt đen ; gia đình người anh có 2 con trai : 1 có nhóm máu A, thuận trái, mắt nâu ; 1 có nhóm máu B, thuận phải, mắt đen. Vợ người em có nhóm máu B, thuận trái, mắt nâu : Gia đình người em sinh được một gái nhóm máu A, thuận phải, mắt đen. Tìm kiểu gen, kiểu hình của 2 anh em sinh đôi và kiểu gen của những người còn lại ?

3) Có 2 anh em sinh đôi cùng trứng lấy 2 chị em sinh đôi cùng trứng thì con của họ sinh ra có giống nhau không ? Vì sao ?

Bài tập 61

Trong một quần thể có 3 kiểu gen trên 1 locut của NST với tỉ lệ 9/16AA : 6/16Aa : 1/16aa.

1) Quần thể đó có ở trạng thái cân bằng di truyền không ?

2) Thành phần kiểu gen của quần thể ở thế hệ tiếp theo (thu được bằng thụ tinh chéo) ?

3) Quần thể tạo ra ở trường hợp 2 có ở trạng thái cân bằng di truyền nữa không ?

Bài tập 62

Ở một huyện có 84000 người. Qua thống kê người ta gặp 210 người bị bạch tạng ; gọi gen b quy định bạch tạng, B là bình thường. Tính số lượng mỗi loại gen B, b trong số dân ở huyện trên ?

Bài tập 63

Ở ngô bệnh bạch tạng ở lá do gen lặn b quy định. Đối gen của nó là B quy định lá xanh bình thường. Qua theo dõi thí nghiệm thấy số lượng cây bạch tạng chiếm tỉ lệ $\frac{2^5}{10^4}$ tổng số cây tạo ra.

Tính tần số gen B, b và tần số kiểu gen BB, Bb ở loài ngô trên ?

Bài tập 64

Tỉ lệ các kiểu gen trong quần thể 1AA, 10Aa : 10aa. Xác định cấu trúc quần thể ở F_3 trong trường hợp giao phối tự do.

Bài tập 65

Xét tính trạng lặn mắt thỏi ở ruồi giấm do gen s quy định nằm trên NST X. Một quần thể ruồi giấm người ta đếm được 200 ruồi mắt thỏi, trong số đó ruồi cái mắt thỏi bằng 2/3 ruồi đực. Tìm số lượng alen có trong ruồi mắt thỏi nói trên ?

Bài tập 66

Ở mèo màu lông hung do gen d quy định nằm trên NST X, lông đen do gen D. Vì D không lấn át hoàn toàn d nên mèo cái dị hợp tử này có màu lông tam thể. Khi kiểm tra 691 con mèo, xác định được tần số xuất hiện gen D : 81,3%, gen d : 10,7%. Số mèo tam thể đếm được 64 con. Xác định số lượng mèo đực và mèo cái lông hung và mèo cái màu lông khác ? Biết rằng việc xác định tần số gen dựa vào định luật Hacdi-Vanbec.

Bài tập 67

Ở một loài gia súc tính trạng sừng dài do gen A quy định, sừng ngắn do gen a. Trong một đàn gia súc gồm 5.10^4 con có một số gen A đột biến thành a và ngược lại, với số lượng bù trừ cho nhau. Tìm số lượng đột biến thuận và số lượng đột biến nghịch ? Trong đó A đột biến thành a với tần số u, a đột biến thành A với tần số v ; $u = 3\ v = 3\ .\ 10^{-4}$.

Bài tập 68

Cho cà chua thân cao, quả vàng lai với cà chua thân thấp, quả đỏ, F_1 thu được toàn là cà chua thân cao, quả đỏ. Cho F_1 giao phấn thu được F_2 : 718 cao, đỏ ; 241 cao, vàng : 236 thấp, đỏ ; 80 thấp, vàng ; Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng.

1) Biện luận viết sơ đồ lai từ P đến F_2.

2) Tìm kiểu gen, kiểu hình của P để ngay F_1 có sự phân tính về 2 tính trạng :

a) 3 : 3 : 1 : 1

b) 3 : 1

c) 1 : 1 : 1 : 1

Bài tập 69

Ở cà chua cây cao (A) là trội so với cây thấp (a), quả đỏ (B) là trội so với quả vàng (b). Các gen liên kết trên 1 NST thường. Xác định kiểu gen và kiểu hình của cây bố mẹ để ngay F_1 có sự phân tính :

a) 3A - B- : 1aabb

b) 3A - B- : 3aabb : 1A - bb : 1aaB -

c) 1A - bb : 2A - B - : 1aaB-

d) 1A-B-: 1aabb

Bài tập 70

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng khác nhau bởi 2 cặp tính trạng tương phản. Cây thấp, hạt dài với cây cao, hạt tròn thu được F_1 đồng loạt cây cao, hạt tròn. Cho F_1 tự thụ phấn, thu được F_2 :

5896 cao, tròn

1598 cao, dài

1597 thấp ; tròn

900 thấp, dài

1. Biện luận lập sơ đồ lai phù hợp với kết quả trên ?

2. Khi cho cây F_1 tự thụ phấn, thu được kết quả sau :

65% cao, tròn

10% cao, dài

10% thấp, tròn

15% thấp, dài

Điều gì xảy ra trong phép lai nói trên ? Lập sơ đồ lai phù hợp với kết quả đó ; Nếu không có hiện tượng đột biến xảy ra ?

Bài tập 71

Tạp giao bướm tằm đực sinh ra từ kén màu trắng, hình bầu dục với tằm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình dài. Thu được F_1 đồng loạt kén màu trắng, hình dài. Sử dụng F_1 tiến hành 2 thí nghiệm sau :

Thí nghiệm 1 : Cho bướm cái F_1 sinh ra từ kén F_1 tạp giao với bướm đực sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được :

408 kén trắng, hình bầu dục,

410 kén vàng, hình dài.

Thí nghiệm 2 : Cho bướm đực F_1 sinh ra từ kén F_1 tạp giao với bướm cái sinh ra từ kén màu vàng, hình bầu dục thu được :

807 kén vàng, hình dài sinh ra 403 bướm đực và 404 bướm cái ;

810 kén trắng, hình bầu dục, sinh ra 406 bướm đực và 404 bướm cái ;

203 kén vàng, bầu dục, sinh ra 101 bướm đực và 102 bướm cái ;

201 kén vàng, hình dài sinh ra 100 bướm đực và 101 bướm cái.

1. Các gen quy định màu sắc và hình dạng cánh nằm trên NST thường hay trên NST giới tính ? Vì sao ?

2. Biện luận, lập sơ đồ lai cho các thí nghiệm nói trên ? Cho biết tại sao có sự khác nhau về kết quả trong 2 thí nghiệm nói trên ?

3. Nếu cho bướm sinh ra từ kén F_1 tạp giao với nhau thì kết quả như thế nào ?

Biết rằng mỗi căn gen chi phối 1 tính trạng, có hiện tượng trội hoàn toàn.

Bài tập 72

Đưa lai cây hoa đỏ với cây hoa vàng được $F_{1\text{-}a}$ có hoa đỏ. Cho $F_{1\text{-}a}$ tự thụ phấn được $F_{2\text{-}a}$ phân li kiểu hình 3 đỏ : 1 vàng. Đưa lai cây hoa tím với cây hoa đỏ được $F_{1\text{-}b}$ hoa đỏ. Cho $F_{1\text{-}b}$ tự thụ phấn thu được $F_{2\text{-}b}$ phân li 3 đỏ : 1 tím. Đưa lai cây hoa vàng với cây hoa tím thu được $F_{1\text{-}c}$ hoa đỏ. Cho $F_{1\text{-}c}$ hoa đỏ lai với cây không rõ kiểu gen thu được $F_{2\text{-}c}$ phân li 37,5% đỏ : 37,5 % vàng : 12,5% tím : 12,5% trắng.

1. Biện luận, lập sơ đồ lai từ P đến F_2 về sự di truyền màu sắc hoa nói trên ?

2. Nếu muốn $F_{2\text{-}c}$ phân li theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì $F_{1\text{-}c}$ phải lai với cây có kiểu gen như thế nào ?

3. Tỉ lệ từng loại cây ở F_2 bằng bao nhiêu khi cho $F_{1\text{-}c}$ tự thụ phấn ?

Bài tập 73

Tạp giao chuột F_1 với các chuột khác theo 3 phương thức lai thu được kết quả sau :

Phương thức một : thế hệ lai phân li kiểu hình 6 lông trắng : 1 lông nâu : 1 lông xám.

Phương thức hai : thế hệ lai phân li kiểu hình 4 trắng : 3 nâu : 1 xám.

Phương thức ba : thế hệ lai phân li kiểu hình 75% lông trắng : 18,75% lông nâu : 6,25% lông xám.

Cho biết gen tồn tại trên NST thường. Biện luận lập sơ đồ lai phù hợp cho mỗi phương thức lai ?

Bài tập 74

Một loài hoa có 4 thứ : 3 thứ hoa trắng, 1 thứ hoa tím.

Cho cây hoa tím thứ nhất tự thụ phấn, F_1 thu được 901 cây hoa tím, 102 cây hoa trắng.

Cho cây hoa tím thứ 2 tự thụ phấn thu được F_1 : 150 cây hoa tím, 51 cây hoa trắng.

1. Biện luận tìm đặc điểm di truyền màu sắc hoa ? Viết kết quả ?

2. Phân biệt kiểu gen của 3 thứ hoa trắng thuần chủng có kiểu gen khác nhau ? Lập sơ đồ lai giữa cây hoa tím thứ nhất với 3 cây hoa trắng nói trên ?

Bài tập 75

Cho cừu F_1 có cùng kiểu gen giao phối với các cừu khác cho tỉ lệ phân li kiểu hình :

Phép lai 1 : 7 lông trắng : 1 lông xám

Phép lai 2 : 5 lông trắng : 3 lông xám

Phép lai 3 : 13 lông trắng : 3 lông xám

Gen quy định tính trạng nằm trên NST thường.

Biện luận, lập sơ đồ lai các trường hợp nói trên ?

Bài tập 76

Đưa lại 1 cá thể cái với 2 cá thể đực. Hiệu số giữa số kiểu tổ hợp của trứng và tinh trùng của cá thể đực 1 với số kiểu tổ hợp của trứng và tinh trùng của cá thể đực 2 bằng 48. Nếu giả thiết rằng mỗi gen nằm trên 1 NST, chỉ xét cặp gen dị hợp tử của cá thể cái. Kiểu gen của cá thể cái với cá thể đực thứ nhất giống nhau. Cá thể thứ 2 có hai loại tinh trùng.

1. Viết sơ đồ lai giữa cá thể cái với 2 cá thể đực nói trên ?

2. Nếu sự giao phối giữa cá thể cái với cá thể đực thứ nhất cho tỉ lệ phân li kiểu hình 27 đen : 36 đen nhạt : 1 trắng thì tỉ lệ phân li kiểu gen trong trường hợp trên bằng bao nhiêu ?

Bài tập 77

Ở ruồi giấm mắt đỏ trội hoàn toàn so với mắt trắng. Có 5 cá thể F_1 khác nhau kiểu gen. Kiểu hình mắt đỏ, mắt trắng xuất hiện ở cả đực, cả cái. Cho 5 cá thể F_1 trên giao phối với nhau được F_2.

1. Có bao nhiêu kiểu giao phối của F_1. Viết sơ đồ lai của mỗi kiểu giao phối đó ?

2. Nếu tính chung cho tất cả kiểu giao phối đó thì mỗi loại kiểu gen F_2 chiếm tỉ lệ bao nhiêu phần trăm ?

Bài tập 78

Cho gà trống lông vằn giao phối với gà mái lông đen, F_1 đồng loạt lông vằn. Cho gà F_1 tạp giao lẫn nhau được F_2 : 150 gà lông vằn, 50 gà mái lông đen.

a) Biện luận, viết sơ đồ lai từ P đến F_2.

b) Tỉ lệ phân tính ở F_3 đối với mỗi công thức lai ?

Bài tập 79

Một giống ngô nhập nội hạt vàng (A), hạt trắng (a). Tiến hành trồng 3000 cây AA lẫn 2000 cây Aa. Cho rằng các nhân tố tiến hóa không can thiệp vào quần thể.

1. Xác định tần số alen trong quần thể P_o đã cho ?

2. Cấu trúc di truyền của quần thể sẽ thay đổi như thế nào trong quần thể ở các thế hệ P_o, F_1, F_2, F_3.

Bài tập 80

Trong loài thấy có 2 loại trứng với kí hiệu gen trên NST thường và trên NST giới tính : $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$.

1. Bộ NST lưỡng bội của loài là bao nhiêu ? Tên loài ? Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền ?

2. Nếu không có trao đổi đoạn giữa các cặp NST kép trong cặp tương đồng thì các loại trứng được viết như thế nào ?

3. Nếu có hiện tượng trao đổi đoạn trong cặp NST tương đồng chứa 2 cặp gen $\frac{AB}{ab}$. Viết các loại trứng được tạo ra trong loài ?

4. Nếu một tế bào sinh trứng hoặc một tế bào sinh tinh trùng giảm phân bình thường không có trao đổi đoạn thì tạo nên mấy loại trứng, mấy loại tinh trùng ?

5. Nếu có hiện tượng rối loạn phân bào ở cặp NST giới tính $X^M X^m$ các cặp NST khác giảm phân bình thường, không trao đổi đoạn. Hãy xác định các khả năng và cho biết mỗi khả năng tạo nên bao nhiêu loại trứng ?

6. Giả sử một tế bào sinh trứng nói trên nguyên phân liên tiếp 4 đợt để tạo ra các tế bào sinh trứng, các tế bào này giảm phân tạo trứng.

a) Tìm số lượng NST đơn mới tương đương mà môi trường cần cung cấp ?

b) Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành trong suốt cả quá trình sinh sản và chín của tế bào nói trên ?

7. Người ta đã sử dụng loài nói trên để phát hiện ra những quy luật di truyền nào ?

Bài tập 81

Trong một phép lai phân tích người ta thu được kết quả sau :

42 cây quả tròn, hoa vàng

108 cây quả tròn, hoa trắng

258 cây quả dài, hoa vàng

192 cây quả dài, hoa trắng

Biện luận, lập sơ đồ lai ? Biết rằng hoa vàng trội so với hoa trắng.

Bài tập 82

Chó đực F_1 có cùng kiểu gen giao phối với chó cái chưa biết rõ kiểu gen thu được kết quả :

200 con lông trắng, quăn

60 con lông trắng, thẳng

40 con lông xám, quăn

20 con lông xám, thẳng.

Cho biết các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường, chiều dài của lông do một cặp gen chi phối, không xảy ra trao đổi đoạn giữa các cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng.

Biện luận lập sơ đồ lai F_1 ?

Bài tập 83

Tạp giao 2 giống ruồi giấm thuần chủng : thân xám, cánh dài, mắt đỏ với thân đen, cánh cụt, mắt trắng được F_1 đồng loạt thân xám, cánh dài, mắt đỏ. Cho F_1 lai với ruồi giấm khác chưa biết rõ kiểu gen thu được tỉ lệ phân li kiểu hình :

12 ruồi thân xám, cánh dài, mắt đỏ

12 ruồi thân đen, cánh cụt, mắt đỏ

4 ruồi thân xám, cánh dài, mắt trắng

4 ruồi thân đen, cánh cụt, mắt trắng

3 ruồi thân xám, cánh cụt, mắt đỏ

3 ruồi thân đen, cánh dài, mắt đỏ

1 ruồi thân xám, cánh cụt, mắt trắng

1 ruồi thân đen, cánh dài, mắt trắng.

1. Biện luận lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

2. Tỉ lệ phần trăm mỗi loại ruồi đực so với tổng số ruồi đực sinh ra trong phép lai F_1 nói trên bằng bao nhiêu ?

3. Cho F_1 ruồi đực lai phân tích, kết quả phân tính như thế nào ?

Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng, ruồi mắt trắng chỉ thấy xuất hiện ở ruồi đực.

Bài tập 84

Bí ngô F_1 tự thụ phấn thu được tỉ lệ kiểu hình :

6 nhị dài, hoa màu trắng

6 nhị ngắn, hoa màu trắng

2 nhị ngắn, hoa màu vàng

1 nhị dài, hoa màu vàng

1 nhị ngắn, hoa màu tím.

Cho biết thành phần gen trên NST không thay đổi, gen nằm trên NST thường.

1. Biện luận, lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2.

2. Nếu chỉ xét tới các cặp gen xác định các tính trạng nói trên trong loài có tối đa bao nhiêu kiểu gen ? Bao nhiêu kiểu công thức giao phối ?

Bài tập 85

Tạp giao 2 thứ lúa thuần chủng thân cao, hạt gạo trong với thứ lúa thân thấp, hạt gạo đục. F_1 thu được toàn thân cao, hạt gạo đục. F_1 tự thụ phấn thu được F_2 : 3000 cây với 4 loại kiểu hình trong đó có 864 cây thân cao, hạt gạo trong. Mỗi gen xác định một tính trạng, diễn biến NST trong tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn giống nhau.

Biện luận lập sơ đồ lai từ P đến F_2 ?

Bài tập 86

Tạp giao thỏ F_1 thu được tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2.

36 lông đen, dài, quăn

12 lông đen, ngắn, thẳng

9 lông xám, dài, quăn

3 lông xám, ngắn, thẳng

3 lông trắng, dài, quăn

1 lông trắng, ngắn, thẳng.

Biết rằng tính trạng kích thước và hình dạng lông mỗi tính trạng do 1 cặp gen chi phối. Các gen tồn tại trên NST thường.

1. Biện luận, viết sơ đồ lai cảu F_1 ?

2. Cho F_1 lai phân tích, xác định kết quả lai ? Biết rằng cấu trúc NST không đổi trong giảm phân.

Bài tập 87

Tạp giao các cây đậu F_1 thu được kết quả sau :

140 cây cao, quả tròn

40 cây thấp, quả bầu dục

10 cây cao, quả bầu dục

10 cây thấp, quả tròn.

Biện luận lập sơ đồ lai từ F_1 đến F_2 ? Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng nằm trên NST thường.

Bài tập 88

Ngô F_1 lai với thứ ngô khác thu được tỉ lệ phân li kiểu hình về 2 tính trạng được xét tới :

9 thấp, hạt vàng

3 cao, hạt vàng

3 cao, hạt trắng

1 thấp, hạt trắng.

Màu sắc hạt do 1 cặp gen chi phối.

Biện luận lập sơ đồ lai F_1 ?

Chương IV : ỨNG DỤNG DI TRUYỀN VÀO CHỌN GIỐNG

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I - KHÁI NIỆM VỀ GIỐNG

Giống vật nuôi, cây trồng vi sinh vật là những quần thể sinh vật do con người tạo ra, có các đặc điểm di truyền nhất định, chất lượng tốt, năng suất cao và ổn định, có các phản ứng cùng kiểu đối với điều kiện ngoại cảnh, thích hợp với các điều kiện khí hậu, sinh thái, dinh dưỡng và kĩ thuật sản xuất nhất định.

II. CÁC PHƯƠNG PHÁP CHỌN GIỐNG

1. Kĩ thuật di truyền

- Khái niệm : là kĩ thuật thao tác trên vật liệu di truyền dựa vào những hiểu biết về cấu trúc hóa học của axit nucleic và di truyền vi sinh.

- Phương pháp phổ biến hiện nay là kĩ thuật cấy gen đó là phương pháp chuyển một đoạn ADN từ tế bào cho sang tế bào nhận bằng cách dùng plasmit làm thể truyền. Kĩ thuật cấy gen gồm 3 khâu cơ bản :

+ Tách ADN của tế bào cho và tách plasmit ra khử tế bào.

+ Cắt và nối ADN của tế bào cho vào ADN plasmit ở những điểm xác định, tạo ra plasmit lai. Thao tác cắt đoạn ADN nhờ enzim cắt, việc nối ADN được thực hiện nhờ enzim nối (ligaza).

+ Chuyển plasmit lai vào tế bào nhận, tế bào nhận phổ biến là E.Coli để tạo điều kiện cho gen đã ghép được biểu hiện. Ở tế bào nhận plasmit mang ADN tái tổ hợp nó tự nhân đôi với tốc độ nhanh, tạo ra khối lượng protein cần thiết với số lượng lớn.

Ngoài kĩ thuật cấy gen, còn dùng thể thực khuẩn làm thể truyền.

2. Ứng dụng :

Kĩ thuật di truyền cho phép tạo ra giống mới có khả năng sản xuất trên quy mô lớn tạo ra nhiều sản phẩm sinh học có giá trị : vitamin, protein, enzim, hoocmon ... làm giảm giá thành chi phí sản xuất tới hàng chục vạn lần. Đã có những thành tựu nổi bật như việc chuyển gen mã hóa hoocmon Insulin ở người, hoocmon sinh trưởng ở bò, chuyển gen kháng thuốc diệt cỏ sang đậu tương và bông ...

3. Phương pháp gây đột biến nhân tạo

a) Gây đột biến nhân tạo bằng các tác nhân vật lí : các tác nhân gây đột biến được sử dụng phổ biến hiện nay là các loại tia phóng xạ, tia tử ngoại, sốc nhiệt để gây nên các đột biến gen, đột biến NST tạo ra nguồn nguyên liệu cho tạo giống cây trồng, vi sinh vật. Tùy thuộc vào tính bền vững của vật chất di truyền mỗi giống mà sử dụng công suất liều lượng phóng xạ khác nhau.

b) Gây đột biến nhân tạo bằng các tác nhân hóa học : sử dụng các tác nhân hóa học như 5 - Bu, EMS, consixin, các hóa chất siêu đột biến. NMU, NEU, EI... tác động vào ADN, NST khi chúng đang trên con đường nhân đôi hình thành sẽ tạo nên các đột biến gen, đột biến NST. Thường để tạo nên nhiều đột biến phải tác động vào các thời kì phân bào mạnh nhất, vào hạt nảy mầm, giai đoạn hợp tử, tiền phôi...

Các tác nhân gây đột biến nhân tạo được ứng dụng có hậu quả trong chọn giống vi sinh vật, chọn giống cây trồng tạo được hàng trăm giống có giá trị về năng suất, phẩm chất và khả năng thích nghi.

4. Các phương pháp lai

a) Lai gần ở động vật (tự thụ phấn ở thực vật) :

- Lai gần là phương pháp lai giữa các cá thể có quan hệ rất gần gũi về mặt di truyền (lai giữa các cá thể sinh ra trong cùng 1 lứa, lai giữa con cái với bố mẹ, ở thực vật đó là phép tự thụ phấn).

- Lai gần liên tục nhiều lần làm cho dị hợp tử giảm, đồng hợp tử tăng, thế hệ con cháu có sức sống, khả năng thích nghi kém dần, năng suất giảm, quái thai nhiều.

- Trong chọn giống lai gần cũng có vai trò nhất định như để củng cố các tính trạng quý hiếm, đánh giá hậu quả của mỗi dòng tạo ra, làm nguyên liệu khởi đầu cho tạo ưu thế lai và lai tạo giống mới.

b) Tạo ưu thế lai:

- Ưu thế lai là hiện tượng cơ thể lai F_1 vượt bố mẹ về các chỉ tiêu năng suất, phẩm chất và khả năng chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường. Tuy nhiên ưu thế lai chỉ cao nhất ở F_1 và thường bị giảm dần ở các thế hệ sau, vì thế sau dị hợp tử giảm, đồng hợp tử tăng.

- Cơ sở di truyền của ưu thế lai, đây là vấn đề phức tạp được giải thích bởi 3 cách sau đây :

+ Giả thuyết về trạng thái dị hợp : Tạp giao giữa các dòng thuần chủng, F_1 dị hợp về các gen mong muốn, mâu thuẫn nội bộ giữa các cặp gen cao, trao đổi chất tăng cường, khử được tác dụng gây hại của các gen lặn đột biến.

$$AABBCC \times aabbcc \rightarrow AaBbCc$$

+ Giả thuyết về tác động cộng gộp giữa các gen trội có lợi : các tính trạng đa gen được chi phối bởi nhiều gen trội có lợi khi lai tập trung được các gen trội có lợi, tăng cường hiệu quả cộng gộp.

$$AAbbDD \times aaBBdd \rightarrow AaBbDd$$

+ Giả thuyết siêu trội : Đó là kết quả của sự tương tác giữa 2 alen cùng chức phận của cùng 1 locut dẫn đến hậu quả bổ trợ, mở rộng phạm vi biểu hiện kiểu hình.

$$AA < Aa > aa$$

- Phương pháp tạo ưu thế lai : Lai khác dòng đơn, lai khác dòng kép, lai thuận nghịch giữa các dòng để xác định tổ hợp lai có giá trị kinh tế cao (ngô lai F_1, lúa lai F_1).

c) Lai kinh tế : Được sử dụng trong chăn nuôi để tạo ưu thế lai. Đó là phép lai giữa các dạng bố mẹ thuộc 2 giống thuần khác nhau để tạo ra F_1, sử dụng nó làm sản phẩm, không dùng nó làm giống. Phổ biến ở nước ta là dùng con cái trong nước lai với đực ngoại cao sản, con lai có đặc điểm thích nghi giống mẹ, có sức tăng sản giống bố (lợn lai kinh tế F_1, bò lai sinh, cá chép lai ...).

d) Lai cải tiến giống : Sử dụng một giống cao sản để cải tiến một giống năng suất thấp ở nước ta thường dùng con đực tốt nhất của giống ngoại cho giao phối với con cái tốt nhất của giống địa phương. Con đực cao sản được sử dụng làm tiếp qua nhiều thế hệ. Phương pháp này làm tăng dị hợp, sau đó tăng dần đồng hợp về các gen có lợi.

e) Lai khác thứ và việc tạo giống mới : Để sử dụng ưu thế lai, đồng thời tạo ra giống mới người ta sử dụng phép lai khác thứ, sau đó chọn lọc cẩn thận để tạo ra giống mới.

f) Lai xa :

- Là phép lai giữa các cá thể khác loài, khác chi các họ với nhau nhằm tạo ra các biến dị tổ hợp mới có giá trị.

- Những khó khăn trong lai xa :

+ Thực vật khác loài thường khó giao phấn ; hạt phấn khác loài không nảy mầm trên vòi nhụy hoặc nảy mầm được nhưng chiều dài ống phấn ngắn so với vòi nhụy. Động vật khác loài thường khó giao phối, do chu kì sinh sản, hệ thống phản xạ sinh dục khác nhau, bộ máy sinh dục không phù hợp ...

+ Khó khăn chủ yếu về mặt di truyền là cơ thể lai xa không có khả năng sinh sản, do bộ NST của 2 loài khác nhau về số lượng, hình dạng, kích thước, cách sắp xếp gen trên NST, sự không phù hợp giữa nhân và tế bào chất. Sự không tương hợp giữa bộ NST của 2 loài làm cho bộ NST của chúng không kết cặp thành cặp tương đồng ở kì I của giảm phân, dẫn tới phát sinh giao tử bị rối loạn, cơ thể lai xa không phát sinh được giao tử, hay giao tử tạo được, nhưng không tham gia được vào quá trình thụ tinh ...

- Cách khắc phục tính bất thụ cơ thể lai xa : Sử dụng phương pháp gây đa bội thể bằng tác nhân consixin (gọi là phương pháp song nhị bội) làm tăng đôi bộ NST của loài bố và loài mẹ, tạo điều kiện xếp thành cặp tương đồng, quá trình giảm phân xảy ra bình thường, cơ thể lai trở nên hữu thụ (thí nghiệm thành công đầu tiên của G.D.Cacpesenco khi lai giữa củ cải và cải bắp).

- Ứng dụng : Tạo được nhiều giống lai xa có giá trị khi kết hợp với đa bội hóa : lúa mì, khoai tây có sản lượng cao, chống bệnh tốt. Đặc biệt là phương pháp lai xa giữa cây dại với cây trồng và các phép lai xa giữa các loài động vật tạo được nhiều dạng lai có giá trị.

g) Lai tế bào sinh dưỡng

- Lai tế bào sinh dưỡng là phương pháp dung hợp 2 tế bào trần khác loài tạo ra tế bào lai chứa bộ NST của 2 tế bào gốc.

- Các bước cơ bản của lai tế bào sinh dưỡng :

+ Tách tế bào trần thuộc hai loài khác nhau dự định đưa lai.

+ Trộn lẫn 2 dòng tế bào trần thuộc hai loài trong môi trường dinh dưỡng nhân tạo có bổ sung thêm các virut xenđê đã làm giảm hoạt tính, tác động như một chất kết dính hoặc dùng keo hữu cơ polietylen glycol hay xung điện cao áp.

+ Dùng môi trường chọn lọc tạo được những dòng tế bào phát triển bình thường. Sử dụng hoocmon kích thích tế bào lai phát triển thành cây lai.

- Thành tựu : tạo được thuốc lá lai giữa 2 loài khác nhau, lai giữa khoai tây và cà chua, bước đầu đã thành công trong lai tế bào động thực vật, tương lai đang mở ra nhiều triển vọng.

5. Các phương pháp chọn lọc

a) Chọn lọc hàng loạt

- Chọn lọc hàng loạt là phương pháp dựa vào kiểu hình chọn ra một nhóm cá thể phù hợp nhất với mục tiêu cho chọn lọc để làm giống.

- Phạm vi ứng dụng : Đối với cây tự thụ phấn chỉ cần tiến hành chọn lọc 1 lần, đối với cây giao phấn phải chọn lọc nhiều lần mới cho hiệu quả cao.

- Ưu điểm : Đơn giản, dễ làm, ít tốn thời gian công sức, không đòi hỏi trình độ khoa học kĩ thuật cao, nhưng đưa lại hiệu quả tốt.

- Nhược điểm : Khi chọn lọc chỉ căn cứ vào kiểu hình, không kiểm tra được kiểu gen nên việc củng cố, tích lũy các biến dị chậm đưa đến kết quả. Phương pháp này có hiệu quả đối với những tính trạng có hệ số di truyền cao.

b) Chọn lọc cá thể

- Từ quần thể khởi đầu chọn lấy một số cá thể tốt nhất, con cháu của mỗi cá thể được nhân lên thành một dòng, sự so sánh giữa các dòng và với dòng gốc sẽ tìm được dòng có giá trị nhất để làm giống.

- Phạm vi ứng dụng : có hiệu quả cao đối với việc chọn lọc các tính trạng có hệ số di truyền thấp. Chọn lọc một lần được áp dụng đối với cây nhân giống vô tính và cây tự thụ phấn. Đối với cây giao phấn phải tiến hành chọn lọc nhiều lần. Đối với vật nuôi dùng phương pháp kiểm tra đực giống qua đời sau bằng các tính trạng thể hình, các phân tích hóa sinh tế bào trên con đực giống. Đối với chăn nuôi gia cầm, áp dụng phương pháp kiểm tra đời sau đối với con mái.

- Ưu điểm : Do chọn lọc từng cá thể, đánh giá chặt chẽ giữa phân tích kiểu gen và kiểu hình nên nhanh chóng đạt kết quả, giống tạo ra có tính ổn định về di truyền cao.

- Nhược điểm : Đòi hỏi công phu mất nhiều thời gian theo dõi chặt chẽ, nên khó áp dụng rộng rãi.

B. CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 106 : Các phương pháp gây đột biến nhân tạo và các thành tựu chọn giống trong tạo giống mới.

Câu hỏi 107 : Thế nào là giao phối gần ? Ảnh hưởng của giao phối gần đến kiểu gen và kiểu hình. Ý nghĩa thực tiễn của giao phối gần ?

Câu hỏi 108 : Dòng thuần là gì ? Các phương pháp tạo dòng thuần ? Vai trò của dòng thuần trong di truyền và chọn giống ?

Câu hỏi 109 : Ưu thế lai là gì ? Cơ sở di truyền của ưu thế lai. Các phương pháp tạo ưu thế lai. Muốn duy trì và củng cố ưu thế lai người ta làm thế nào ?

Câu hỏi 110 : Trình bày khái niệm lai xa. Tại sao khó lai xa ? Phương pháp khắc phục khó lai xa. Tại sao cơ thể lai xa bất thụ. Phương pháp khắc phục tính bất thụ của cơ thể lai xa. Thành tựu của lai xa ?

Câu hỏi 111 : Thế nào là lai tế bào sinh dưỡng ? Phương pháp tiến hành như thế nào ? Thành tựu bước đầu của lai tế bào sinh dưỡng ?

Câu hỏi 112 : Thế nào là phương pháp chọn lọc hàng loạt ? Nêu ưu nhược điểm của phương pháp chọn lọc hàng loạt, phạm vi ứng dụng của phương pháp chọn lọc hàng loạt ?

Câu hỏi 113 : Chọn lọc cá thể : Khái niệm, phương pháp, ưu nhược điểm, phạm vi ứng dụng ?

Câu hỏi 114 : Kĩ thuật di truyền là gì ? Các bước cơ bản của kĩ thuật di truyền. Cho một ví dụ minh họa tạo dòng và phát hiện ADN tái tổ hợp.

Câu hỏi 115 : So sánh phương pháp chọn giống bằng các phép lai hữu tính với phương pháp chọn giống bằng gây đột biến.

Câu hỏi 116 : Đa bội thể là gì ? Phương pháp tạo đa bội thể ? Ứng dụng của đa bội thể trong chọn giống ?

Phần IV

SỰ TIẾN HÓA CỦA SINH GIỚI

Chương I. SỰ PHÁT SINH SỰ SỐNG

A. LÍ THUYẾT
(Những kiến thức trọng tâm)

I - BẢN CHẤT SỰ SỐNG

1. Cơ sở vật chất chủ yếu của sự sống : gồm 2 loại chất hữu cơ là protein và axit nucleic. Protein là hợp phần chủ yếu của chất nguyên sinh và là thành phần chức năng trong cấu tạo của men, hoocmon đóng vai trò xúc tác và điều hòa. Axit nucleic (ADN, ARN) có vai trò quyết định trong di truyền và sinh sản. Protein và axit nucleic là những đại phân tử, có cấu trúc đa phân được xây dựng từ 20 loại axit amin (đối với protein) và 4 loại nucleotit (đối với axit nucleic).

2. Những dấu hiệu đặc trưng của sự sống

- Các tổ chức sống từ cấp độ phân tử đến cấp độ trên cơ thể đều là những hệ mở, thường xuyên trao đổi chất với môi trường, dẫn tới sự thường xuyên tự đổi mới thành phần tổ chức. Những dấu hiệu khác của sự sống như sinh trưởng, cảm ứng vận động, sinh sản đều có liên quan tới trao đổi chất. Trao đổi chất theo phương thức đồng hóa, dị hóa và sinh sản là những dấu hiệu không có ở vật thể vô cơ.

- Việc phát hiện ra cấu trúc và chức năng của axit nucleic đã bổ sung một số dấu hiệu độc đáo khác của sự sống đó là : Quá trình tự nhân đôi ADN là cơ sở phần tử của tính di truyền, sinh sản ; tự điều chỉnh để tự động duy trì và giữ vững sự ổn định về thành phần và tính chất ; có khả năng biến đổi để tích lũy thông tin di truyền mới là cơ sở phân tử của tiến hóa.

II. SỰ PHÁT SINH SỰ SỐNG

- Quan niệm hiện đại xem sự phát sinh sự sống là quá trình tiến hóa của các hợp chất cacbon, dẫn tới sự hình thành hệ tương tác giữa các đại phân tử protein và axit nucleic có khả năng tự nhân đôi, tự đổi mới. Quá trình này gồm 2 giai đoạn chính :

+ *Tiến hóa hoá học* : xảy ra sự tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ theo phương thức hóa học. Thoạt đầu hình thành các chất hữu cơ đơn giản gồm 2 nguyên tố C, H rồi đến những hợp chất gồm 3 nguyên tố C, H, O (Saccarit, lipít) → các hợp chất gồm 4 nguyên tố C, H, O, H (axit amin, nucleotit) → hình thành các protein đơn giản đến phức tạp, các axit nucleic. Quá trình này được thực hiện do nguồn năng lượng tự nhiên. Sự hình thành chất hữu cơ theo con đường đó cũng đã được chứng minh bằng thực nghiệm.

+ *Tiến hóa tiền sinh học* : hình thành mầm mống cơ thể đầu tiên thể hiện ở 4 sự kiện nổi bật :

* Sự tạo thành các giọt coasecva.

* Hình thành lớp màng phân biệt coasecva với môi trường, lớp màng này gồm protein và lipit xếp theo trật tự xác định.

* Sự xuất hiện enzim đóng vai trò xúc tác quá trình tổng hợp và phân giải các chất.

* Sự xuất hiện cơ chế sao chép : tạo điều kiện cho các dạng sống đã sản sinh ra các dạng giống chúng di truyền được các đặc điểm của chúng cho thế hệ sau.

III - SỰ PHÁT TRIỂN CỦA SINH VẬT

1. Để nghiên cứu lịch sử phát triển của sinh vật, ta dựa vào các hóa thạch. Đây là những di tích của sinh vật sống trong các đại trước đã để lại trong các lớp đất đá. Từ chỗ xác định được các loài sinh vật hóa thạch có thể suy ra được lịch sử xuất hiện, phát triển và diệt vong của chúng. Tuổi của mỗi hóa thạch được xác định nhờ phương pháp địa tầng và đo thời gian phóng xạ, từ đó định được mốc thời gian hình thành và phát triển của sinh vật trong lịch sử tiến hóa.

2. Sự phát triển của sinh vật trải qua 5 đại trong mỗi đại có các kỉ mang các đặc điểm khác nhau.

a) Đại thái cổ : cách đây 3500 triệu năm, kéo dài 900 triệu năm, vỏ trái đất chưa ổn định, nhiều lần tạo núi, có mặt than chì, đá vôi → sự sống phát sinh : tảo lục dạng sợi, đại diện ruột khoang. Sự sống phát triển từ chưa có tế bào → đơn bào → đa bào, vẫn tập trung ở nước.

b) Đại nguyên sinh : cách đây 2600 triệu năm kéo dài 2038 triệu năm, núi lửa dữ dội - phân bố lại lục địa và đại dương. Vi khuẩn, tảo phân bố rộng. Thực vật đơn bào ưu thế, động vật đa bào ưu thế, có đại diện hầu hết các ngành động vật không xương sống, sự sống là nhân tố biến đổi mặt đất biến đổi thành phần khí quyển, sinh quyển.

c) Đại cổ sinh : cách đây 570 triệu năm, kéo dài 340 triệu năm chia làm 5 kỉ

+ Kỉ cambi : phân bố lại lục địa và đại dương, nhiều CO_2, sự sống vẫn ở biển ? Tảo lục chiếm ưu thế ở biển, ở đất liền có vi khuẩn, tảo xanh. Động vật có chân khớp, da gai, tôm ba lá... -

+ Kỉ xilua : cách dây 490 triệu năm. Đầu kỉ đất liền lún → tạo các biển nhỏ, khí hậu ấm, cuối kỉ hình thành đại lục lớn. Khí hậu khô, xuất hiện thực vật ở cạn đầu tiên đó là quyết trần, xuất hiện cá giáp động vật có xương sống đầu tiên. Ở cạn các thực vật có diệp lục đã thực hiện quang hợp tạo O_2 → hình thành ozon tạo màng chắn tia tử ngoại → tạo thuận lợi cho sinh vật di cư lên cạn.

+ Kỉ đêvôn : cách đây 370 triệu năm, địa thế thay đổi nhiều lần → xuất hiện nhiều dãy núi, khí hậu phân hóa, đại lục Bắc hình thành sa mạc, mưa nhiều xen kẽ hạn hán ; Thực vật di cư hàng loạt lên cạn xuất hiện quyết sau đó được thay thế bởi dương xỉ, thạch tùng, mộc tặc. Cá giáp có hàm thay thế cá giáp không hàm, ở biển có cá sụn, cá xương, cá phổi, cá vây chân hô hấp vừa bằng mang bằng phổi, cuối kỉ xuất hiện lưỡng cư đầu cứng.

+ Kỉ than đá : cách đây 325 triệu năm. Đầu kỉ ấm, nóng → hình thành quyết khổng lồ sau đó mưa nhiều, rừng sụp lở quyết bị vùi lấp. Cuối kỉ biển rút lui, khí hậu khô → xuất hiện dương xỉ có hạt → tăng cường phát tán, tạo khả năng thích nghi cao, lưỡng cư đầu cứng đã thích nghi ở cạn trở thành bò sát đầu tiên thích nghi điều kiện khô, phổi, tim hoàn thiện. Xuất hiện sâu bọ bay chiếm lĩnh 3 môi trường.

+ Kỉ pecmơ : lục địa tiếp tục nâng cao, khí hậu khô và lạnh hơn, hình thành dãy núi lớn, quyết không lồ bị tiêu diệt, xuất hiện cây hạt trần, thụ tinh không cần nước, thích nghi khí hậu khô. Bò sát phát triển nhanh xuất hiện bò sát răng thú.

Đáng chú ý nhất trong đại này là sự chinh phục thiên nhiên của thực vật, động vật đã được vi khuẩn, tảo xanh và địa y chuẩn bị trước. Điều kiện sống trên cạn phức tạp hơn CLTN đã đảm bảo sự phát triển ưu thế của những cơ thể phức tạp hơn về tổ chức, hoàn thiện hơn về cách sinh sản.

d) Đại trung sinh : cách đây 220 triệu năm, kéo dài 150 triệu năm được chia làm 3 kỉ :

+ Kỉ tam điệp : địa thế tương đối ổn định lục địa chiếm ưu thế, khí hậu khô → quyết thực vật, lưỡng cư bị tiêu diệt dần, cây hạt kín phát triển mạnh, cá xương phát triển, cá sụn thu hẹp. Hình thành nhóm cao trong bò sát. Cuối kỉ biển tiến sâu vào lục địa → một số loài quay lại đời sống ở nước, xuất hiện động vật có vú đầu tiên, đẻ trứng.

+ Kỉ giura : cách đây 175 triệu năm, biển tiến vào lục địa khí hậu ấm hơn. Hạt trần tiếp tục phát triển cao, to là nguồn thức ăn → bò sát khổng lồ chiếm ưu thế tuyệt đối cả 3 môi trường. Xuất hiện sâu bọ bay, rồi xuất hiệt bò sát bay ăn sâu bọ. Xuất hiện chim thủy tổ tầm vóc bé giữ nhiều đặc điểm bò sát.

+ Kỉ phấn trắng : cách đây 120 triệu năm. Biển thu hẹp, khí hậu khô, mây mù tan, cây hạt kín xuất hiện phát triển mạnh thích nghi điều kiện khô, ánh nắng gắt, sinh sản hoàn thiện. Cuối kỉ thực vật gần giống ngày nay có cây 1 lá mầm, 2 lá mầm. Bò sát vẫn thống trị, xuất hiện loại mới đi bằng 2 chân sau cao, to. Chim gần giống hiện nay, thú có rau xuất hiện, đẻ con nhưng chưa phát triển đầy đủ.

Tóm lại đại trung sinh là đại phát triển cây hạt kín và nhất là bò sát.

e) Đại tân sinh : cách đây 70 triệu năm chia ra 2 kỉ :

+ Kỉ thứ 3 : Đầu kỉ ấm giữa kỉ khô, ôn hòa, cây hạt kín, phát triển mạnh → tạo nguồn thức ăn cho chim và thú, kéo theo sự phát triển sâu bọ và thú ăn sâu bọ → phát triển thành thú ăn thịt ngày nay. Nửa kỉ đầu thú ăn thịt xâm lấn biển cả. Cũng ở kỉ này thú ăn sâu bọ tách thành bộ khỉ, giữa kỉ dạng vượn người phân bố rộng. Cuối kỉ khí hậu lạnh, xuất hiện các loài cây thích nghi điều kiện lạnh → tạo ra đồng cỏ → xuất hiện động vật ăn cỏ. Khí hậu lạnh đột ngột → bò sát khổng lồ bị tiêu diệt nhanh, chim, thú thích nghi điều kiện lạnh, sinh sản hoàn thiện thay thế bò sát. Rừng thu hẹp một số vượn người vào rừng, một số xuống đất, xâm chiếm vùng trống tiến hóa thành người.

+ Kỉ thứ 4 : xuất hiện loài người trải qua 4 giai đoạn. Qua các giai đoạn phát triển trong lịch sử tiến hóa của sinh vật có thể rút ra 3 nhận xét cơ bản.

* Lịch sử phát triển của sinh vật gắn liền với lịch sử phát triển của vỏ Trái Đất. Sự thay đổi điều kiện địa chất khí hậu đã thúc đẩy sự phát triển của sinh giới.

* Sự thay đổi điều kiện địa chất, khí hậu thường dẫn tới sự biến đổi trước hết là thực vật và qua đó ảnh hưởng tới động vật. Sự thay đổi đó có ảnh hưởng tới 1 số loài rồi thông qua những mối quan hệ

phức tạp giữa sinh vật với sinh vật trong hệ sinh thái mà ảnh hưởng dây chuyền đến nhiều loài khác. Vì vậy sự phát triển của sinh giới đã diễn ra nhanh hơn sự thay đổi chậm chạp của điều kiện khí hậu địa chất.

* Sinh giới phát triển theo hướng ngày càng đa dạng, tổ chức càng cao, thích nghi ngày càng hợp lí. Càng về sau sự tiến hóa diễn ra với tốc độ nhanh hơn do sinh vật đã đạt được trình độ thích nghi hoàn thiện hơn, bớt lệ thuộc vào môi trường. Đặc biệt sự chuyển biến từ đời sống dưới nước lâu đời sống trên cạn đã đánh dấu một bước quan trọng trong quá trình tiến hóa.

B. CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 117 : Quan niệm hiện đại về những dấu hiệu đặc trưng của sự sống.

Câu hỏi 118 : Quan niệm hiện đại về các giai đoạn chính trong quá trình phát sinh sự sống. Ngày nay sự sống có tiếp tục hình thành từ chất vô cơ theo phương thức hóa học nữa không ? Vì sao ?

Câu hỏi 119 : Qua lịch sử phát triển của sinh vật ở các đại địa chất, rút ra những nhận xét khái quát về sự phát triển của sinh vật trên Trái Đất.

Chương II. NGUYÊN NHÂN VÀ CƠ CHẾ TIẾN HÓA

A. LÍ THUYẾT

(Những kiến thức trọng tâm)

I. THUYẾT TIẾN HÓA CỔ ĐIỂN

1. Thuyết tiến hóa Lamac

a) Nội dung cơ bản :

- Tiến hóa không đơn thuần là sự biến đổi mà là sự phát triển có kế thừa lịch sử. Nâng cao dần trình độ tổ chức cơ thể từ đơn giản đến phức tạp là dấu hiệu chủ yếu của quá trình tiến hóa hữu cơ.

- Điều kiện ngoại cảnh không đồng nhất và thường xuyên thay đổi là nguyên nhân chính làm cho loài biến đổi dần dà, liên tục. Những biến đổi nhỏ được tích lũy qua thời gian dài đã tạo nên những biến đổi sâu sắc trên cơ thể sinh vật.

- Những biến đổi trên cơ thể sinh vật do tác động trực tiếp của ngoại cảnh hoặc do tập quán hoạt động của động vật đều di truyền được và tích lũy qua các thế hệ.

b) hạn chế :

- Chưa phân biệt được biến dị di truyền và không di truyền

- Chưa thành công trong việc giải thích các đặc điểm hợp lí trên cơ thể sinh vật, cho rằng ngoại cảnh thay đổi chậm chạp nên sinh vật có khả năng thích nghi kịp thời và trong lịch sử không có loài nào bị đào thải.

- Ông quan niệm sinh vật vốn có khả năng phản ứng phù hợp với sự thay đổi điều kiện môi trường và mọi cá thể nhất loạt phản ứng theo cách giống nhau trước điều kiện ngoại cảnh mới. Điều này không phù hợp với quan niệm ngày nay về biến bị trong quần thể.

2. Học thuyết tiến hóa của S.R.Đacuyn

a) Biến dị : Đacuyn đưa ra khái niệm biến dị cá thể. Theo ông tác dụng trực tiếp của ngoại cảnh hay tập quán hoạt động của động vật chỉ gây ra những biến đổi đồng loạt, theo một hướng xác định tương ứng với điều kiện ngoại cảnh, ít có ý nghĩa chọn giống và tiến hóa. Biến dị xuất hiện trong quá trình sinh sản ở từng cá thể riêng rẽ và không có hướng xác định mới là nguồn nguyên liệu của chọn giống và tiến hóa.

b) Chọn lọc nhân tạo :

- Đây là quá trình xảy ra do tác động của con người dựa trên các biến dị nhân tạo hay các biến dị có trong tự nhiên.

- Thực chất của quá trình chọn lọc là tích lũy những biến dị ở động vật hay thực vật có lợi cho con người, loại bỏ những biến dị không có lợi cho họ.

- Động lực của quá trình chọn lọc nhân tạo là những nhu cầu kinh tế và thị hiếu khác nhau của con người.

- Trong chọn lọc con người đi sâu khai thác một khía cạnh có lợi nào đó, kết quả từ một dạng ban đầu dần dần phát sinh nhiều dạng khác nhau rõ rệt. Chọn lọc nhân tạo xảy ra trên một quy mô hẹp, thời gian chọn lọc ngắn, hướng chọn lọc thay đổi thường xuyên. Sự chọn lọc tuy sâu sắc, nhưng không toàn diện chỉ chú trọng tới lợi ích con người, xem nhẹ những khía cạnh thích ứng của sinh vật trong điều kiện tự nhiên. Kết quả chỉ sáng tạo được những thứ, những nòi cây trồng, vật nuôi mới trong phạm vi một loài, đa dạng và phong phú hơn trong tự nhiên.

c) CLTN

- Nguyên liệu chọn lọc là các biến dị cá thể xuất hiện ngẫu nhiên trong điều kiện tự nhiên ;

- Có thể tích lũy biến dị đó qua cơ chế di truyền và con đường sinh sản.

- Thực chất của CLTN là quá trình tích lũy những biến dị có lợi cho chính bản thân sinh vật, đào thải những biến dị có hại, bảo tồn lại các dạng sinh vật sống sót thích nghi nhất .

- Động lực của quá trình chọn lọc là đấu tranh sinh tồn biểu hiện ở 3 mặt : Đấu tranh với điều kiện khí hậu thiên nhiên bất lợi, đấu tranh cùng loài và đấu tranh khác loài.

- CLTN xảy ra trên một quy mô rộng lớn, thời gian lịch sử dài, toàn diện sâu sắc, kết quả tạo ra nhiều loài mới từ một vài dạng tổ tiên hoang dại ban đầu. Theo Đacuyn loài mới được hình thành dần dần qua nhiều dạng trung gian, dưới tác dụng của CLTN qua con đường phân li tính trạng.

CLTN tác động thông qua tính biến dị , di truyền đã là nhân tố chính trong quá trình hình thành các đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật.

- Trong thuyết CLTN, Đacuyn có 2 thành công lớn :

+ Giải thích được sự hình thành đặc điểm thích nghi và tính tương đối của đặc điểm thích nghi của sinh vật.

+ Xây dựng luận điểm về nguồn gốc thống nhất của các loài chứng minh toàn bộ sinh giới ngày nay là kết quả của quá trình tiến hóa từ một nguồn gốc chung.

- Hạn chế cơ bản của Đacuyn : Chưa hiểu rõ về nguyên nhân phát sinh biến dị và cơ chế di truyền các biến dị.

II. THUYẾT TIẾN HÓA HIỆN ĐẠI

1. Thuyết tiến hóa tổng hợp

Dựa trên sự tổng hợp các thành tựu lí thuyết trong nhiều lĩnh vực : phân loại học, cổ sinh vật học, di truyền học quần thể, sinh thái học quần thể, học thuyết về sinh quyển đã xây dựng nên thuyết tiến hóa tổng hợp bao gồm tiến hóa nhỏ và tiến hóa lớn.

+ Tiến hóa nhỏ : là quá trình biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể bao gồm sự phát sinh đột biến, sự phát tán đột biến qua giao phối, sự chọn lọc các đột biến có lợi sự cách li sinh sản giữa quần thể đã biến đổi quần thể gốc. Kết quả dẫn tới hình thành loài mới. Quá trình tiến hóa nhỏ diễn ra trong phạm vi tương đối hẹp, thời gian lịch sử ngắn có thể nghiên cứu bằng thực nghiệm. Tiến hóa nhỏ chiếm vị trí trung tâm trong tiến hóa hiện đại.

+ Tiến hóa lớn : là quá trình hình thành các nhóm phân loại trên loài, diễn ra trên quy mô rộng lớn, qua thời gian địa chất dài.

2. Thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính.

Dựa trên những nghiên cứu về những biến đổi cấu trúc của phân tử protein Kimura (1971) đã đề xuất quan niệm đại đa số các đột biến ở cấp độ phân tử là trung tính. Trên cơ sở đó Kimura đưa ra thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính. "Sự tiến hóa diễn ra bằng sự củng cố ngẫu nhiên những đột biến trung tính, không liên quan với tác dụng của CLTN".

Thuyết Kimura không phủ nhận mà chỉ bổ sung thuyết tiến hóa bằng con đường CLTN đào thải các đột biến có hại.

III. CÁC NHÂN TỐ TIẾN HÓA

1. Quá trình đột biến

- Tạo ra những biến dị di truyền. Đối với từng gen riêng rẽ tần số đột biến vào khoảng 10^6 - 10^{-4} (ở 1 số gen dễ đột biến tần số đột biến có thể lên tới 10^{-2}. Nếu chung lại với nhiều gen tần số đó lại rất cao có thể lên tới 5% → 10%, thậm chí có thể đạt tới giá trị bão hòa.

- Phần lớn đột biến gen là có hại vì chúng làm phá vỡ tính hài hòa trong kiểu gen, trong nội bộ cơ thể, giữa cơ thể với môi trường đã được hình thành lâu đời qua CLTN.

- Tính lợi hại của đột biến chỉ có tính tương đối. Nghĩa là khi môi trường thay đổi, thể đột biến có thể thay đổi giá trị thích nghi của nó.

- Đột biến gen thường có hại, phần lớn là đột biến lặn, khi vừa mới xuất hiện tồn tại ở trạng thái dị hợp, chưa biểu hiện được thành kiểu hình. Qua giao phối gen lặn có thể đi vào thể đồng hợp và được biểu hiện. Giá trị thích nghi của một đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen.

- Đột biến tự nhiên được xem là nguồn nguyên liệu của quá trình tiến hóa. Đột biến gen là nguồn nguyên liệu chủ yếu.

2. Quá trình giao phối

- Giao phối làm cho đột biến phát tán trong quần thể và tạo ra vô số biến dị tổ hợp, có thể nói biến dị đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp, biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN.

- Giao phối còn làm trung hòa tính có hại của đột biến, góp phần tạo ra tổ hợp gen thích nghi.

3. Quá trình CLTN

- Mặt chủ yếu của CLTN là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể

- CLTN không chỉ tác động vào cá thể mà còn phát huy tác dụng ở cả cấp độ dưới cá thể và trên cá thể. Trong đó quan trọng nhất là sự chọn lọc ở cấp độ cá thể, quần thể.

- CLTN tác động trên kiểu hình của cá thể qua nhiều thế hệ sẽ dẫn tới hệ quả là chọn lọc kiểu gen. Điều này cho thấy vai trò thường biến trong quá trình tiến hóa.

- Dưới tác dụng của CLTN các quần thể có vốn gen thích nghi sẽ thay thế những quần thể kém thích nghi. Quần thể là đối tượng chọn lọc.

- Chọn lọc quần thể hình thành những đặc điểm thích nghi tương quan giữa các cá thể về nhiều mặt đảm bảo sự tồn tại phát triển của những quần thể thích nghi nhất, quy định sự phân bố của chúng trong thiên nhiên. Chọn lọc cá thể và chọn lọc quần thể song song diễn ra.

CLTN không tác động đối với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa.

4. Các cơ chế cách li

CLTN tiến hành theo những hướng khác nhau dẫn tới sự phân li tính trạng. Quá trình phân li tính trạng sẽ được thúc đẩy do các cơ chế cách li. Sự cách li ngăn ngừa sự giao phối tự do, củng cố, tăng cường sự phân hóa kiểu gen trong quần thể gốc. Có 4 hình thức cách li : cách li địa lí, cách li sinh thái, cách li sinh sản, cách li di truyền. Cách li địa lí là điều kiện cần thiết để các nhóm cá thể đã phân hóa tích lũy các đột biến theo hướng khác nhau, làm cho kiểu gen sai khác nhau ngày càng nhiều. Cách li địa lí, cách li sinh thái sẽ dẫn tới cách li sinh sản, cách li di truyền đánh dấu sự xuất hiện loài mới.

IV. SỰ HÌNH THÀNH CÁC ĐẶC ĐIỂM THÍCH NGHI

1. Hình thức thích nghi : thích nghi kiểu hình và thích nghi kiểu gen.

a) Thích nghi kiểu hình là sự phản ứng của cùng một kiểu gen thành những kiểu hình khác nhau trước sự thay đổi của môi trường. Đây chính là thường biến đảm bảo sự thích nghi thụ động của cơ thể trước môi trường sinh thái.

b) Thích nghi kiểu gen là sự hình thành những kiểu gen quy định những tính trạng, tính chất đặc trưng cho từng loài, từng nòi. Đây là thích nghi bẩm sinh đã hình thành trong lịch sử loài dưới tác dụng của CLTN.

2. Quá trình hình thành đặc điểm thích nghi

Sự hình thành mỗi đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật là kết quả của một quá trình lịch sử, chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu : quá trình đột biến, quá trình giao phối, quá trình CLTN (ví dụ sự hình thành màu sắc và hình dạng tự vệ của sâu bọ, sự tăng cường sức đề kháng của sâu bọ và vi khuẩn).

3. Tính hợp lí tương đối của đặc điểm thích nghi

Mỗi đặc điểm thích nghi chỉ được hình thành trong một điều kiện nhất định là sản phẩm của CLTN nên chỉ thích nghi với điều kiện đó và ngay trong điều kiện đó đặc điểm thích nghi cũng chỉ hợp lí tương đối. Vì trong điều kiện sống không đổi thì các biến dị tổ hợp biến dị đột biến vẫn không ngừng phát sinh, CLTN vẫn không ngừng tác động. Điều kiện sống thay đổi sinh vật lại phát sinh biến dị mới qua CLTN lại tích lũy biến dị di truyền mới phù hợp với điều kiện mới nghĩa là xuất hiện đặc điểm thích nghi mới.

V. LOÀI, TIÊU CHUẨN PHÂN BIỆT LOÀI, CẤU TRÚC VÀ SỰ HÌNH THÀNH LOÀI

1. Khái niệm

Loài là một nhóm quần thể có những tính trạng chung về hình thái, sinh lí, có khu phân bố xác định, trong đó các cá thể có khả năng giao phối với nhau và được cách li sinh sản với những nhóm quần thể khác.

2. Tiêu chuẩn để phân biệt các loài thân thuộc : có 4 tiêu chuẩn :

+ Tiêu chuẩn hình thái : 2 loài khác nhau có sự gián đoạn về hình thái, nghĩa là có sự đứt quãng về một tính trạng nào đó.

+ Tiêu chuẩn địa lí - sinh thái : trường hợp đơn giản là 2 loài thân thuộc chiếm hai khu vực phân bố riêng biệt. Trường hợp phức tạp là 2 loài thân thuộc có khu vực phân bố trùng nhau một phần hoặc trùng nhau hoàn toàn, trong đó mỗi loài thích nghi với những điều kiện sinh thái nhất định.

+ Tiêu chuẩn sinh lí hóa sinh. Dựa vào khả năng chịu nhiệt của protein của các loài trình tự phân bố các axit amin trong protein.

+ Tiêu chuẩn di truyền : giữa 2 loài có sự cách li sinh sản, cách li di truyền biểu hiện ở nhiều mức độ.

Mỗi tiêu chuẩn trên chỉ có giá trị tương đối, tùy thuộc mỗi nhóm mà chọn tiêu chuẩn nào cho phù hợp để phân biệt.

3. Cấu trúc loài

- Loài tồn tại như một hệ thống quần thể. Quần thể là đơn vị cơ bản trong cấu trúc của loài.

- Các quần thể hay nhóm quần thể có thể phân bố gián đoạn hoặc liên tục, tạo thành các nòi.

- Nòi địa lí là nhóm quần thể phân bố trong khu vực địa lí xác định. Nòi sinh thái là nhóm quần thể thích nghi với những điều kiện sinh thái xác định. Nòi sinh học là nhóm quần thể kí sinh trên loài vật chủ xác định hoặc trên những phần khác nhau trên cơ thể vật chủ, thực tế loài là một hệ thống tổ chức phức tạp, giữa cá thể với quần thể, giữa nòi với loài, người ta còn phân biệt một số cấp độ tổ chức khác nữa.

4. Sự hình thành loài

Hình thành loài mới là một quá trình lịch sử, cải biến thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu theo hướng thích nghi, tạo ra, kiểu gen mới, cách li sinh sản, với quần thể gốc. Có 3 phương thức hình thành loài chủ yếu.

a) Hình thành loài bằng con đường địa lí : Loài mở rộng khu vực phân bố của nó, chiếm lĩnh thêm những vùng lãnh thổ mới, có điều kiện địa chất, khí hậu khác nhau, hoặc khu phân bố của loài bị chia nhỏ do các vật chướng ngại địa lí. Trong những điều kiện địa lí khác nhau. CLTN đã tích lũy các đột biến và biến dị tổ hợp theo những hướng khác nhau, dần dần tạo thành nòi địa lí rồi tạo nên các loài mới. Hình thành loài bằng con đường địa lí là phương thức có cả ở thực vật và động vật. Trong phương thức này cách li địa lí là nhân tố tạo điều kiện cho sự phân hóa loài. Cần chú ý rằng ở đây điều kiện địa lí không phải là nguyên nhân trực tiếp gây ra những biến đổi tương ứng trên cơ thể sinh vật mà là nhân tố chọn lọc những kiểu gen thích nghi.

b) Hình thành loài bằng con đường sinh thái : Thường gặp ở thực vật và động vật ít di động. Trong cùng một khu phân bố địa lí, các quần thể của loài được chọn lọc theo hướng thích nghi với những điều kiện sinh thái khác nhau.

c) Hình thành loài bằng con đường lai xa và đa bội hóa. Đây là con đường hình thành loài phổ biến ở thực vật rất ít gặp ở động vật.

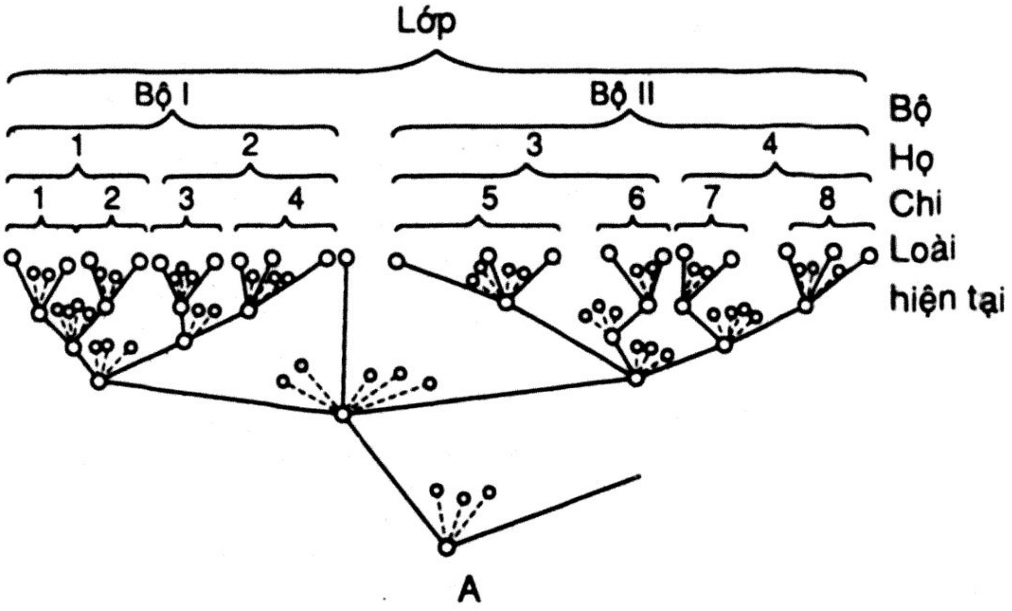
Ngoài 3 phương thức trên, còn gặp nhiều phương thức khác. Dù theo phương thức nào thì nói chung loài mới không xuất hiện với một đột biến mà thường là có sự tích lũy một tổ hợp nhiều đột biến, loài mới không xuất hiện với một cá thể duy nhất mà phải là một quần thể hay một nhóm quần thể tồn tại phát triển như một khâu trong hệ sinh thái, đứng vững qua thời gian dưới tác dụng của CLTN.

VI. NGUỒN GỐC CHUNG VÀ CHIỀU HƯỚNG TIẾN HÓA CỦA SINH GIỚI

1. Phân li tính trạng và sự hình thành các nhóm phân loại

- Hình thành loài mới là cơ sở của quá trình hình thành các nhóm phân loại trên loài :

Từ sơ đồ phân li tính trạng nhận thấy : 19 loài bắt nguồn từ loài thủy tổ A. Căn cứ vào quan hệ họ hàng gần xa giữa chúng chia 19 loài vào 8 chi, 4 họ, 2 bộ, 1 lớp. Ngoài ra có 1 dạng nguyên thủy còn sống sót, ít biến đổi được xem là hóa thạch sống ! Sơ đồ này minh họa 1 giai đoạn rất ngắn trong lịch sử rất dài của sinh giới. Từ



Hình 11. Sơ đồ phân li tính trạng và sự hình thành các nhóm phân loại

sơ đồ đó có thể kết luận toàn bộ các loài sinh vật đa dạng phong phú ngày nay đều có một nguồn gốc chung.

- Các nhóm phân loại được hình thành theo con đường phân li, mỗi nhóm bắt nguồn từ một loài tổ tiên.

2. Đồng quy tính trạng

- Một số loài thuộc những nhóm phân loại khác nhau, có kiểu gen khác nhau, nhưng sống trong điều kiện giống nhau đã được chọn lọc theo cùng một hướng tích lũy những đột biến tương tự, kết quả là mang những đặc điểm giống nhau.

- Quá trình tiến hóa đã diễn ra theo con đường chủ yếu là phân li tạo thành những nhóm từ một nguồn. Bên cạnh đó, sự đồng quy tính trạng tạo ra một số nhóm có kiểu hình tương tự nhưng thuộc những nguồn gốn khác nhau.

3. Chiều hướng tiến hóa

Sinh giới ngày càng đa dạng phong phú, tổ chức ngày càng cao, thích nghi ngày càng hợp lí. Thích nghi là hướng tiến hóa cơ bản nhất.

VII. SỰ PHÁT SINH LOÀI NGƯỜI

1. Bằng chứng về nguồn gốc động vật của loài người

- Thể thức cấu tạo chung:đều chia làm 3 phần : đầu, mình tứ chi, các cơ quan bên trong và sự sắp xếp của người tương tự động vật, có lông mao, đẻ và nuôi con bằng sữa, bộ răng, phân hóa.

- Bằng chứng về các cơ quan thoái hóa ở người là các cơ quan chính ở động vật.

- Bằng chứng về phôi sinh học : các giai đoạn phát triển của phôi người lặp lại 1 cách ngắn ngọn sự phát triển của phôi động vật từ thấp đến cao.

- Bằng chứng về hiện tượng lại giống

- Bằng chứng về di truyền học.

2. Điểm giống và khác nhau giữa người với vượn người

a) Điểm giống nhau : trong 4 loài vượn người, tính trạng có quan hệ họ hàng gần giống với người nhất "về hình dáng, kích thước, đi 2 chân, có 12 - 13 đôi xương sườn, 5 - 6 đốt sống cùng, 32 răng, đều có 4 nhóm máu, kích thước, hình dạng tinh trùng cấu tạo nhau thai, thời gian mang thai, cai sữa, giống nhau về cấu tạo bộ não, về khả năng hoạt động thần kinh.

b) Điểm khác nhau : - vượn người đi khom, tay tì xuống đất, cột sống cong hình cung, lồng ngực hẹp, xương chậu hẹp, tay dài hơn chân, gót chân không kéo dài ra sau, ngón chân dài, ngón cái chân đối diện với các ngón khác. Còn người thì ngược lại : dáng đứng thẳng, cột sống cong chữ S, lồng ngực hẹp theo chiều trước sau, xương chậu rộng, tay ngắn hơn chân, tay giải phóng thon nhỏ khéo léo.

- Vượn người chủ yếu ăn thực vật bộ răng thô, người ăn thịt răng bớt thô hơn, quai hàm bé.

- Não vượn người bé, ít nếp nhăn thùy trán ít phát triển , mặt dài lớn hơn hộp sọ. Não người to, nhiều khúc cuộn, nếp nhăn, sọ lớn hơn mặt, không còn gờ ổ mắt.

- Vượn người không có lồi cằm,người có lồi cằm do tiếng nói phát triển, tư duy trừu tượng phát triển.

3. Các giai đoạn chính phát sinh loài người : có 4 giai đoạn cơ bản

- Dạng vượn người hóa thạch (cổ nhất Parapitec tiếp đó Oxtơralopitec).

- Người tối cổ : đó là Pitecantrop rồi đến Xinantrop đã chế tạo được đồ dùng bằng đá, biết dùng lửa, giữ lửa, săn bắt thú làm thức ăn.

- Người cổ Neanđectan : một số có lồi cằm, tiếng nói phát triển, công cụ lao động phong phú, đẽo gọt công phu, dùng lửa thông thạo, sống thành đàn, sống trong hang, che thân bằng da thú, bước đầu đã biết phân công lao động.

- Người hiện đại : Cromanhon : cao to, trán rộng thẳng, không còn gờ ổ mắt, có lồi cằm rõ, tiếng nói phát triển, chế tạo được công cụ lao động tinh xảo, có mầm mống tôn giáo. Chuyển từ giai đoạn tiến hóa sinh học sang giai đoạn xã hội. Đây là dạng người khôn ngoan.

4. Các nhân tố chi phối quá trình phát sinh loài người

a) Lao động - Đặc điểm cơ bản phân biệt người với động vật

Biết chế tạo và sử dụng các công cụ lao động theo những mục đích nhất định đảm bảo sự sinh tồn phát triển, tự vệ, làm chủ thiên nhiên là điểm khác nhau cơ bản của con người với động vật. Bằng công cụ lao động con người đã tác động vào thiên nhiên, cải tạo hoàn cảnh, việc chế tạo công cụ lao động làm cho con người thoát khỏi trình độ động vật.

b) Các sự kiện quan trọng trong quá trình phát sinh loài người

Có 4 sự kiện quan trọng :

- Bàn tay trở thành cơ quan chế tạo công cụ lao động và là sản phẩm hoàn thiện do lao động.

- Sự phát triển tiếng nói có âm tiết.

- Sự phát triển bộ não và hình thành ý thức, tư duy. Đây là điểm căn bản phân biệt người với động vật.

- Sự hình thành đời sống văn hóa làm cho loài người thoát khỏi đời sống bầy đàn chuyển sang đời sống xã hội

5. Vai trò của các nhân tố sinh học và các nhân tố xã hội

- Các nhân tố sinh học đóng vai trò chủ đạo trong giai đoạn vượn người hóa thạch. Những biến đổi trên cơ thể các dạng vượn người hóa thạch là kết quả sự tích lũy các đột biến và biến dị tổ hợp dưới tác dụng của CLTN.

- Từ giai đoạn người tối cổ trở đi, vai trò chủ đạo thuộc về các nhân tố xã hội. Các nhân tố này đã chi phối sự hình thành nhiều đặc điểm trên cơ thể người khác động vật. Lao động có mục đích đã quyết định hướng tiến hóa của họ người. Ngày nay các quy luật sinh học vẫn phát huy tác động đối với cơ thể người. Nhưng xã hội loài người phát triển dưới tác dụng chủ đạo của các quy luật xã hội. Động lực quá trình phát triển xã hội loài người là việc cải tiến công cụ lao động, phát triển lực lượng sản xuất, cải tạo quan hệ sản xuất.

Vì loài người có khả năng thích nghi cao, không lệ thuộc nhiều vào tự nhiên, cách li địa lí. Vì vậy về mặt sinh học loài người sẽ không biến đổi thành một loài nào khác mặc dầu xã hội loài người vẫn không ngừng phát triển.

B. CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO

Câu hỏi 120 : Quan niệm của Đacuyn về vai trò của chọn lọc nhân tạo, hình thành các giống vật nuôi cây trồng thích ứng với nhu cầu kinh tế, thị hiệu của con người ?

Câu hỏi 121 : Cơ sở ra đời của thuyết tiến hóa hiện đại. Phân biệt tiến hóa lớn và tiến hóa nhỏ trong thuyết tiến hóa tổng hợp.

Câu hỏi 122 : Nội dung vắn tắt thuyết tiến hóa trung tính của Kimura. Thuyết này có điều gì khác thuyết tiến hóa của Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp ?

Câu hỏi 123 : Thuyết tiến hóa hiện đại đã phát triển quan niệm của Đacuyn về CLTN như thế nào ? Vì sao CLTN được xem là nguyên tố tiến hóa cơ bản nhất ?

Câu hỏi 124 : Trình bày các cơ chế cách li, ý nghĩa của chúng trong quá trình tiến hóa ?

Câu hỏi 125 : Phân biệt thích nghi kiểu hình và thích nghi kiểu gen. Cho ví dụ và nêu ý nghĩa của mỗi dạng thích nghi đó trong quá trình tiến hóa.

Câu hỏi 126 : Lấy một ví dụ để phân tích vai trò của mỗi nhân tố : quá trình đột biến, quá trình giao phối, quá trình CLTN trong sự hình thành các đặc điểm thích nghi của sinh vật.

Câu hỏi 127 : Vì sao các đặc điểm thích nghi của sinh vật chỉ hợp lí tương đối ? Tìm một số ví dụ minh họa.

Câu hỏi 128 : Loài là gì ? Cấu trúc của loài ? Muốn phân biệt 2 loài thân thuộc người ta dựa vào tiêu chuẩn nào ? Đối với những loài giao phối, tiêu chuẩn nào là chủ yếu ?

Câu hỏi 129 : Ngày nay người ta đã hoàn chỉnh quan niệm của Đacuyn về CLTN như thế nào ?

Câu hỏi 130 : Trình bày ba phương thức phổ biến trong quá trình hình thành loài mới ?

Câu hỏi 131 : Nhân tố sinh học và nhân tố xã hội cùng chi phối quá trình phát sinh loài người như thế nào ?

Câu hỏi 132 : Loài người đã phát sinh trong điều kiện như thế nào ? Nêu các nhân tố chi phối sự phát sinh loài người.

Câu hỏi 133 : Trình bày sự hình thành loài bằng con đường sinh thái ? Cho ví dụ minh họa.

Câu hỏi 134 : Trình bày sự tạo thành và vai trò của protein, axit nucleic trong quá trình hình thành sự sống.

Câu hỏi 135 : Trình bày về đại cổ sinh và các đặc điểm phát triển sinh giới của đại này.

Câu hỏi 136 : Khái niệm về biến dị, chọn lọc nhân tạo và CLTN theo quan niệm của Đacuyn ?

Câu hỏi 137 : Thành phần kiểu gen của quần thể có thể bị biến đổi do những nguyên nhân chủ yếu nào ?

Câu hỏi 138 : Giải thích hiện tượng nhiều dạng của sinh giới bằng các quy luật di truyền và biến dị.

Câu hỏi 139 : Trình bày nột dung thuyết tiến hóa cổ điển.

Câu hỏi 140 : Trình bày các chiều hướng tiến hóa của sinh giới. Vì sao ngày nay vẫn tồn tại những nhóm sinh vật có tổ chức thấp bên cạnh những nhóm sinh vật có tổ chức cao ?

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI VÀ GIẢI BÀI TẬP

A. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI

I. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI PHẦN I : CẤU TẠO VÀ CÁC QUÁ TRÌNH SỐNG CƠ BẢN CỦA CÁC CƠ THỂ SỐNG

Câu 1

Ta có thể so sánh cấu tạo và đời sống của virut, vi khuẩn, vi khuẩn lam, tảo đơn bào và động vật nguyên sinh qua bảng dưới đây :

TÊN SINH VẬT	CẤU TẠO	ĐỜI SỐNG
Virut	- Rất nhỏ, vài chục đến vài trăm nm - Chưa có cấu tạo tế bào : chỉ có một lõi axit nucleic (ADN hoặc ARN) và vỏ bọc protein - Hình dạng : hình que, hình cầu	- Kí sinh bắt buộc trong tế bào vật chủ - Sự phát triển và sinh sản làm phá hủy hàng loạt tế bào vật chủ - Gây bệnh cho các sinh vật khác
Vi khuẩn	- Kích thước từ 1 - 5 mm, cơ thể đơn bào, chưa có nhân rõ rệt : ADN nằm giữa tế bào (chưa có màng ngăn cách với chất nguyên sinh) - Hình dạng, hình que, hình cầu, dạng xoắn.	- Phần lớn sống kí sinh và gây bệnh cho các sinh vật khác - Một số sống hoại sinh - Sinh sản rất nhanh 20 phút/lần.
Vi khuẩn lam	- Cơ thể đơn bào, chưa có nhân rõ rệt - Có chất diệp lục	- Tự tổng hợp chất hữu cơ nhờ năng lượng ánh sáng Mặt Trời và chất diệp lục.
Tảo đơn bào	- Cơ thể đơn bào, có nhân rõ rệt - Có chất diệp lục	- Tự tổng hợp chất hữu cư nhờ năng lượng ánh sáng Mặt Trời và chất diệp lục.
Động vật nguyên sinh	- Cơ thể đơn bào, có nhân rõ rệt - Có các bào quan, không bào tiêu hóa, không bào bài tiết. - Một số có chất diệp lục (trùng roi)	- Phần lớn sống nhờ các chất dinh dưỡng có sẵn, sống tự do - Một số ít có khả năng tự tổng hợp chất hữu cơ (trùng roi) - Một số sống kí sinh, gây bệnh cho các sinh vật khác. - Có khả năng kết bào xác - Sinh sản rất nhanh bằng trực phân.

Câu 2

Cấu trúc và chức năng của các bào quan trong tế bào của các cơ thể đa bào có thể được trình bày trong bảng dưới đây :

BÀO QUAN	CẤU TRÚC	CHỨC NĂNG
*** Màng sinh chất**	+ Dày khoảng 70 - 120 Å + Cấu tạo bằng protein và photpholipit	+ Bảo vệ và ngăn cách các tế bào + Trao đổi chất có chọn lọc với môi trường.
*** Chất nguyên sinh và các bào quan**	+ Gồm 2 lớp, ngoại chất và nội chất + Chứa nhiều bào quan	+ Nơi xảy ra mọi hoạt động của tế bào
- Ti thể	+ Thể hình sợi, hình que hay hình hạt + Số lượng tùy theo hoạt động của từng loại tế bào có thể tới 200 ti thể/tế bào + Có các hệ enzim	+ Tham gia vào quá trình hô hấp + Tạo năng lượng cho các hoạt động sống của tế bào
- Lạp thể	+ Chỉ có ở tế bào thực vật + Quan trọng nhất là lục lạp chứa chất diệp lục.	+ Lục lạp tham gia vào quá trình quang hợp.
- Trung thể	+ Chỉ có ở tế bào động vật + Nằm ở gần nhân	+ Tham gia vào sự phân chia tế bào.
- Thể gôngi	+ Có dạng túi dẹt + Nằm ở gần nhân	+ Tập trung các chất tiết, chất thải để thải ra ngoài.
- Lưới nội chất	+ Gồm hệ thống các xoang và ống phân nhánh nối với nhân và các bào quan + Có riboxom	+ Tham gia vào quá trình trao đổi chất + Nơi tổng hợp protein
- Lizoxom	+ Có nhiều túi nhỏ + Chứa nhiều enzim thủy phân	+ Hòa tan các chất dinh dưỡng do tế bào hút vào
- Thể vài	+ Cấu tạo dạng hạt	+ Nơi dự trữ glicogen, mỡ.
*** Nhân**	+ Có màng ngăn cách chất nhân với chất nguyên sinh, có nhiều lỗ nhỏ + Chứa nhân con và chất nhiễm sắc	+ Trung tâm điều khiển mọi hoạt động của tế bào + Nơi lưu giữ thông tin di truyền + Nhân con tổng hợp các riboxom

Câu 3

Nguyên phân là hình thức phân chia thông thường và phổ biến nhất của mọi tế bào cơ thể (trừ tế bào sinh dục) trong cơ thể đa bào (kể cả tế bào thực vật và động vật) đảm bảo cho cơ thể lớn lên.

Quá trình nguyên phân trải qua 5 kì (hình 1 trang 8)

a) Kì trung gian

Mỗi NST ở dạng mảnh tự tổng hợp nên một NST mới, giống hệt nó tạo thành một NST kép đính nhau ở tâm động. Trung thể cũng tự nhân đôi chuẩn bị cho sự phân chia.

b) Kì đầu

Các NST xoắn lại, co ngắn và hiện rõ. Nhân con và màng nhân biến mất. Hai trung thể con tách nhau ra và tiến về 2 cực của tế bào, thoi vô sắc hình thành, nối giữa 2 trung thể ở 2 cực.

c) Kì giữa

Các NST kép tập trung về mặt phẳng xích đạo của thoi vô sắc, NST xoắn chặt, co lại đến mức ngắn nhất và có hình dạng đặc trưng cho từng loài (đa số có hình chữ V). Chúng đính vào các thoi vô sắc ở tâm động.

d) Kì sau

Các NST đơn trong từng NST kép tách nhau ra ở tâm động, dàn thành 2 nhóm tương đồng. Sau đó, mỗi nhóm trượt về một cực theo các sợi của thoi vô sắc.

e) Kì cuối

Tại mỗi cực, các NST tháo xoắn và duỗi ra dưới dạng sợi mảnh như ở kì trung gian. Thoi vô sắc biến mất màng nhân và nhân con xuất hiện tạo thành 2 nhân mới có số NST bằng nhau và bằng NST của tế bào mẹ.

Lúc này, ở tế bào động vật, chất nguyên sinh cũng phân chia bằng cách thắt dần ở phần giữa của tế bào mẹ để tạo thành 2 tế bào con ; còn ở tế bào thực vật thì xuất hiện một vách ngăn trong chất nguyên sinh để chia thành 2 tế bào con với màng xenlulozơ bao ngoài.

Nhờ cơ chế tự nhân đôi của NST và phân chia đều đặn về 2 cực nên bộ NST đặc trưng cho loài vẫn được ổn định.

Câu 4

Sự trao đổi chất giữa tế bào và môi trường được thực hiện qua màng tế bào theo các cơ chế sau :

* Khuếch tán dựa vào sự chênh lệch nồng độ giữa các chất ở 2 bên màng tế bào gồm có :

- Thẩm thấu là sự khuếch tán của các phân tử dung môi
- Thẩm tách là sự khuếch tán của các chất tan.

* Hoạt tải qua màng tế bào

Màng tế bào sống có thể chủ động hấp thụ hoặc thải một số chất theo nhu cầu của tế bào hoặc của cơ thể ngược với sự khuếch tán lí học. Đó là khả năng hoạt tải của màng tế bào nhờ có các thể tải hoặc chất mang và cần năng lượng.

* Ngoài ra, những chất có kích thước lớn có thể được trao đổi qua màng tế bào theo cơ chế thực bào hoặc ẩm bào.

Câu 5

Thực chất của quá trình chuyển hóa vật chất và năng lượng xảy ra bên trong tế bào bao gồm hai mặt đồng hóa và dị hóa. Đồng hóa và dị hóa là hai quá trình mâu thuẫn, nhưng gắn bó chặt chẽ, liên hệ mật thiết với nhau :

ĐỒNG HÓA	DỊ HÓA
- Là quá trình tổng hợp các chất đặc trưng của tế bào từ các hợp chất vô cơ hoặc hữu cơ đơn giản và tích lũy năng lượng. - Quá trình đồng hóa đòi hỏi cung cấp năng lượng - Năng lượng này là năng lượng Mặt Trời, hoặc năng lượng lấy từ các quá trình dị hóa. Vật chất được tổng hợp nên có tích lũy năng lượng dạng thế năng. - Không có đồng hóa thì không có vật chất để sử dụng trong dị hóa.	- Là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ được tổng hợp trong quá trình đồng hóa tạo thành những hợp chất đơn giản và giải phóng năng lượng. - Năng lượng được giải phóng dùng cho mọi hoạt động sống của tế bào, trong đó có sự tổng hợp các chất mới trong quá trình đồng hóa tiếp theo. - Không có dị hóa thì không có năng lượng cung cấp cho quá trình đồng hóa và các hoạt động sống của tế bào.

Câu 6

Enzim là những chất xúc tác sinh học cho các phản ứng tổng hợp và phân giải các chất xảy ra liên tục trong tế bào.

Về bản chất, enzim là các phân tử protein. Trong tế bào sống của cơ thể chứa rất nhiều loại enzim khác nhau và mỗi loại tham gia một phản ứng nhất định. Ngoài protein, một số enzim còn có thêm phân tử hữu cơ nhỏ gọi là coenzim chứa vitamin. Coenzim có vai trò làm cầu nối giữa enzim và chất tham gia phản ứng. Coenzim còn có thể là các ion kim loại như Mg^{++}, Fe^{++}, Zn^{++} , Cu^{++}...

Các chất tham gia phản ứng, chịu tác dụng của enzim gọi là cơ chất.

Cơ chế hoạt động của enzim : thoạt đầu, enzim liên kết với cơ chất để tạo thành một hợp chất trung gian enzim - cơ chất. Cuối phản ứng, hợp chất này sẽ phân hủy để cho các sản phẩm của phản ứng và giải póng enzim. Enzim được giải phóng lại có thể xúc tác phản ứng trên cơ chất mới.

Đặc tính của enzim là : đẩy mạnh tốc độ của phản ứng, có hoạt tính cao và có tính chuyên hóa cao.

Câu 7

Toàn bộ sinh giới được chia thành 2 nhóm chính : sinh vật tự dưỡng và sinh vật dị dưỡng. Ta có thể so sánh đặc điểm của chúng qua bảng dưới đây :

SINH VẬT TỰ DƯỠNG	SINH VẬT DỊ DƯỠNG
* Tất cả cây xanh, một số vi khuẩn và tảo.	* Tất cả động vật, một số nấm và phần lớn vi khuẩn.
* Có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể từ các hợp chất vô cơ đơn giản.	* Không có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể, mà lấy các chất hữu cơ có sẵn để tạo thành các chất đặc trưng của cơ thể.
* Năng lượng sử dụng trong quá trình tổng hợp là năng lượng ánh sáng Mặt Trời nhờ có chất diệp lục hoặc năng lượng được tạo ra từ các phản ứng hóa học do một số vi khuẩn thực hiện.	* Năng lượng để tổng hợp các chất hữu cơ đặc trưng cho cơ thể lấy từ năng lượng được tích lũy trong thức ăn có nguồn gốc là cây xanh.

* Sinh vật tự dưỡng được chia thành 2 nhóm : - Nhóm quang tổng hợp - Nhóm hóa tổng hợp	* Sinh vật dị dưỡng được chia thành nhiều nhóm : - Nhóm dị dưỡng toàn phần : + Các sinh vật ăn thực vật + Các sinh vật ăn động vật (gián tiếp ăn thực vật) + Các sinh vật ăn tạp - Nhóm cộng sinh - Nhóm hoại sinh - Nhóm kí sinh

Câu 8

Quang hợp là một chuỗi phản ứng phức tạp, được tóm tắt như sau :

$$6CO_2 + 6H_2O + \text{Năng lượng ánh sáng} \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Nhờ năng lượng ánh sáng (khoảng 674 kcal) cây tổng hợp được một phân tử glucozơ từ 6 phân tử H_2O và 6 phân tử CO_2.

Quá trình quang hợp gồm 2 chuỗi phản ứng : chuỗi phản ứng sáng (xảy ra trong Grana và chuỗi phản ứng tối (xảy ra trong Stroma) (hình 2 trang 13).

a) Chuỗi phản ứng sáng : cần ánh sáng và nước

Dưới tác động của năng lượng ánh sáng, một số điện tử của diệp lục bị bật ra khỏi quỹ đạo quen thuộc, để bắt đầu một chuỗi di chuyển qua một loạt chất truyền điện tử. Sự di chuyển đó tạo ra thế năng, một phần thế năng được dùng để tổng hợp các phân tử ATP.

Các điện tử bị bật ra khỏi diệp lục một cách liên tục, được lần lượt thay thế bằng các điện tử lấy từ nước đã bị ánh sáng quang phân li.

b) Chuỗi phản ứng tối : cần khí cacbonic.

Đó là các "phản ứng enzim" nhằm sử dụng năng lượng do ATP cung cấp, để tổng hợp glucozơ (hoặc tinh bột) từ CO_2 lấy trong không khí qua một chu trình gọi là "chu trình Canvin".

Câu 9

Quá trình quang tổng hợp và quá trình hóa tổng hợp có những điểm giống nhau và khác nhau như sau :

a) Giống nhau :

- Đều do nhóm sinh vật tự dưỡng thực hiện

- Đều có khả năng tự tổng hợp các chất hữu cơ cần thiết cho cơ thể từ các hợp chất vô cơ đơn giản lấy ở môi trường.

b) Khác nhau :

* Quá trình quang tổng hợp sử dụng năng lượng ánh sáng và nhờ có chất diệp lục để tổng hợp glucozơ từ CO_2.

$$6CO_2 + 2H_2O \xrightarrow{\text{Năng lượng}} C_6H_{12}O_6 + CO_2$$

* Quá trình hóa tổng hợp sử dụng năng lượng do các phản ứng hóa học tạo ra ở một số loài vi khuẩn.

Ví dụ :

- Vi khuẩn Nitrozomonat oxi hóa NH_3 để lấy năng lượng :

$$2NH_3 + 3O_2 \rightarrow 2HNO_2 + 2H_2O + 158\ \text{kcal}$$

- Vi khuẩn lưu huỳnh oxi hóa H_2S để lấy năng lượng :

$$2H_2S + O_2 \rightarrow 2H_2O + 2S + 115\ \text{kcal}$$

Vi khuẩn sử dụng năng lượng được giải phóng từ các phản ứng trên để chế tạo glucozơ từ CO_2. Ví dụ ở vi khuẩn lưu huỳnh :

$$12H_2S + 6O_2 \xrightarrow{\text{Năng lượng}} C_6H_{12}O_6 + 6H_2O + 12S$$

Câu 10

Quang hợp và hô hấp là hai mặt đối lập của một quá trình đồng nhất ở cây xanh. Ta có thể trình bày mối quan hệ đó qua bảng dưới đây :

QUANG HỢP	HÔ HẤP
- Là quá trình tổng hợp các hợp chất hữu cơ.	- Là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ đã được tổng hợp.
- Lấy năng lượng từ ánh sáng để tổng hợp các hợp chất hữu cơ. Năng lượng này được tích lũy trong các hợp chất đã được tổng hợp.	- Giải phóng năng lượng tích lũy trong các hợp chất đã được tổng hợp để cung cấp cho mọi hoạt động sống và tổng hợp các hợp chất mới.
- Cần nguyên liệu CO_2 và H_2O.	- Sản phẩm cuối cùng là CO_2 và H_2O
- Xảy ra ở các lục lạp của cây xanh khi có ánh sáng và các nguyên liệu.	- Xảy ra liên tục ở các ti thể của tế bào.
- Là một quá trình khử (lấy hiđro, loại oxi, thu điện tử).	- Là một quá trình oxi hóa (lấy oxi, loại hiđro, mất điện tử).

Câu 11

Hô hấp là quá trình phân giải các hợp chất hữu cơ (chủ yếu là glucozơ) để giải phóng năng lượng cung cấp cho mọi hoạt động sống của cơ thể sinh vật.

Quá trình hô hấp được thực hiện theo một chuỗi phản ứng sau :

$$C_6H_{12}O_6 + 6CO_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 674 \text{ kcal}$$

Năng lượng được giải phóng trong quá trình hô hấp thường chuyển thành dạng dễ sử dụng chứa trong ATP - một hợp chất có liên kết cao năng.

Lên men là hình thức hô hấp yếm khí. Một số vi sinh vật có khả năng phân giải glucozơ giải phóng năng lượng mà không cần oxi. Đó là những vi sinh vật lên men thối, vi sinh vật lên men rượu và vi sinh vật lên men, lactic.

Khi có đủ oxi, một nhóm vi sinh vật oxi hóa glucozơ thành CO_2 và H_2O như trong hô hấp và thu được nhiều năng lượng.

Tuy nhiên, trong môi trường yếm khí những vi sinh vật đó chỉ chuyển hóa đường thành rượu etylic và CO_2 theo phương trình :

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2CO_2 + 2C_2H_5OH + 25 \text{ kcal}.$$

Cũng trong điều kiện yếm khí, một nhóm vi sinh vật khác có thể chuyển hóa glucozơ thành 2 phân tử axit lactic và giải phóng 38 kcal

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_3H_6O_3 + 38\ \text{kcal}$$

Trong hai trường hợp trên năng lượng thu được chỉ bằng 1/20 so với khi oxi hóa đường.

Câu 12

Sinh trưởng là sự tăng khối lượng và kích thước của sinh vật đang ở giai đoạn lớn lên theo cơ chế nguyên phân. Quá trình sinh trưởng của sinh vật phụ thuộc vào từng giai đoạn trong đời sống của chúng. Quá trình sinh trưởng của cơ thể không chỉ là tăng số lượng tế bào qua sự phân bào mà còn là sự phân hóa tế bào thành các mô và cơ quan khác nhau để đảm nhiệm các chức năng khác nhau trong cơ thể.

Phát triển là sự biến đổi cả về hình thái lẫn chức năng sinh lí theo từng giai đoạn của đời sống sinh vật. Sự phát triển thể hiện rõ nhất là giai đoạn phát dục và bước vào sinh sản.

Sự sinh trưởng và phát triển có liên quan mật thiết với nhau, nhiều khi khó phân biệt. Sinh trưởng là điều kiện của phát triển và phát triển lại làm thay đổi sự sinh trưởng. Chẳng hạn, ở giai đoạn phát dục cơ thể sinh vật thường lớn nhanh, đến giai đoạn trưởng thành thì ngừng sinh trưởng và đến giai đoạn ngừng sinh sản thì cơ thể suy thoái.

Câu 13

Đời sống của mỗi cơ thể thực vật là sự nối tiếp của 2 giai đoạn, thể giao tử và thể bào tử. Thể giao tử có số NST đơn bội (n), thể bào tử có số NST lưỡng bội (2n).

a) Thể giao tử

Thể giao tử phát sinh từ bào tử đơn bội và lớn lên qua sự nguyên phân liên tiếp, nên cơ thể chỉ gồm những tế bào đơn bội (n). Khi giao tử trưởng thành trong cơ quan sinh sản có những tế bào phát triển thành giao tử cái (noãn cầu) đơn bội và những tế bào phát triển thành giao tử đực (tinh trùng) đơn bội. Sự kết hợp giữa 2 giao tử đực và cái (thụ tinh) tạo nên hợp tử lưỡng bội.

b) Thể bào tử

Thể bào tử phát sinh từ hợp tử lưỡng bội. Thể bào tử lớn lên từ những lần nguyên phân liên tiếp, nên cơ thể gồm những tế bào lưỡng bội (2n). Khi trưởng thành, trong cơ quan sinh sản có những tế bào lưỡng bội giảm phân, mỗi tế bào sinh ra 4 bào tử đơn bội (n), chuẩn bị cho giai đoạn thể giao tử.

Trong quá trình sinh trưởng và phát triển ở thực vật có sự xen kẽ giữa giai đoạn lưỡng bội (thể bào tử) và giai đoạn đơn bội (thể giao tử) theo cơ chế nguyên phân, giảm phân và thụ tinh.

c) Sự tương quan giữa 2 giai đoạn.

Tỉ lệ thời gian và tầm quan trọng của 2 giai đoạn này phụ thuộc vào từng loại thực vật. Trong quá trình tiến hóa, thoạt đầu xuất hiện các dạng thực vật có giai đoạn thể giao tử chiếm ưu thế (rêu), rồi dần dần chúng nhường chỗ cho các dạng thực vật có giai đoạn thể bào tử chiếm ưu thế (cây có hoa). Vì cơ thể lưỡng bội có bộ NST là tổ hợp của các bộ NST đơn bội qua sinh sản hữu tính. Do đó, cơ thể lưỡng bội (thể bào tử) thường mang những đặc điểm di truyền phong phú, dễ thích nghi với điều kiện môi trường xung quanh để tồn tại và phát triển.

Trong chu trình phát triển của rêu, cơ thể trưởng thành có bộ NST đơn bội (thể giao tử), còn thể bào tử là một bộ phận sống kí sinh trên thể giao tử với một thời gian ngắn và thoái hóa sau khi đã hình thành các bào tử đơn bội để mở đầu cho giai đoạn thể giao tử tiếp theo

Trong chu trình phát triển của cây có hoa, cơ thể trưởng thành có bộ NST lưỡng bội (thể bào tử) và sống độc lập. Thể bào tử sinh trưởng và phát triển mạnh, có cây cao hàng chục mét, có cây sống hàng ngàn năm. Ngược lại, thể giao tử chỉ xuất hiện một thời gian ngắn vào lúc cây ra hoa. Nhờ giảm phân, ở hoa sinh ra 2 loại bào tử đơn bội : bào tử nhỏ phát triển thành giao tử đực (hạt phấn) chứa nhân sinh sản đực và bào tử lớn phát triển thành giao tử cái chứa noãn cầu. Sự thụ tinh lại tái tạo thể bào tử lưỡng bội, tức là dạng cây sinh trưởng và phát triển mạnh.

Câu 14

Sự sinh trưởng và phát triển ở động vật

a) Sự sinh trưởng

Ở động vật, trứng được thụ tinh thành hợp tử. Hợp tử phân chia liên tiếp làm cho khối lượng và kích thước của cơ thể tăng lên. Sự sinh trưởng ở động vật có 2 đặc điểm :

- Tốc độ sinh trưởng của cơ thể không đều, lúc chậm, lúc nhanh, có lúc rất nhanh.

- Tốc độ sinh trưởng của các bộ phận, các cơ quan, các mô khác nhau trong cơ thể cũng khác nhau.

Khác với thực vật, động vật không có giai đoạn ngừng hẳn sinh trưởng trong một thời gian dài như thực vật ở giai đoạn hạt. Nhưng trong điều kiện bất lợi, một số động vật cũng có thể tạm ngừng lớn (hiện tượng ngủ đông, đình dục...). Sự ngừng sinh trưởng của các bộ phận trong cơ thể cũng có mức độ khác nhau vào những thời kì khác nhau. Đến tuổi trưởng thành, mỗi loài động vật có một kích thước nhất định.

b) Sự phát triển

Trong đời sống của mỗi loài động vật, có nhiều giai đoạn phát triển khác nhau với những đặc điểm hình thái, sinh lí đặc trưng.

Người ta căn cứ vào sự sinh trưởng cá thể non và hình thái cơ thể để phân chia các giai đoạn phát triển ở động vật.

Câu 15

Sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật chịu ảnh hưởng của các nhân tố bên trong và các nhân tố bên ngoài :

a) Ảnh hưởng của các nhân tố bên trong

* Tính di truyền.

Đây là nhân tố quyết định những đặc điểm về sinh trưởng và phát triển đặc trưng cho loài. Có loài lớn nhanh đẻ sớm, nhưng có loài lớn chậm đẻ muộn. Trong cùng một loài mà tốc độ sinh trưởng và phát triển của các cá thể cũng không giống nhau.

* Giới tính

Các cá thể đực, cái trong cùng một loài có sức lớn và vòng đời khác nhau. Nhìn chung, do chức năng sinh sản nên các cá thể cái thường lớn nhanh và sống lâu hơn các cá thể đực. Ví dụ, ở người nữ thường đạt tới độ trưởng thành sớm hơn nam.

* Các hoocmon sinh trưởng và phát triển

Các hoocmon này được tạo ra trong các cơ thể sinh vật và có ảnh hưởng trực tiếp đến sự sinh trưởng và phát triển của các cơ thể sinh vật đó. Ví dụ, ở thú tuyến dưới não tiết nhiều loại hoocmon có thể kết hợp với hoocmon của tuyến giáp để gây lùn hay khổng lồ.

b) Ảnh hưởng của các nhân tố bên ngoài

* Ảnh hưởng của môi trường

Các điều kiện nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng... có ảnh hưởng nhiều đến sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật. Ví dụ, cá rô phi lớn nhanh nhất ở nhiệt độ 30°C và dưới 18°C thì ngừng lớn, ngừng đẻ ...

* Ảnh hưởng của thức ăn.

Thức ăn là nguồn cung cấp chất dinh dưỡng cho sinh vật sinh trưởng và phát triển. Nếu thức ăn đủ lượng, đủ chất thì có những ảnh hưởng tốt đối với sự sinh trưởng và phát triển của sinh vật.

Ví dụ, đối với lợn con đã cai sữa, nếu tăng hàm lượng lizin trong thức ăn từ 0,45% đến 0,85% thì lợn sẽ lớn nhanh (từ 80g/ngày đến 210g/ngày).

* Ảnh hưởng của các sinh vật

Mỗi loài sinh vật sống trong môi trường đều thích nghi với một mật độ sống chung nhất định tương ứng với nguồn thức ăn và các điều kiện ngoại cảnh khác nhau. Nếu mật độ tăng quá mức chịu đựng sẽ gây ra sự kìm hãm lẫn nhau, tranh giành nhau về thức ăn, nơi ở và sinh trưởng, phát triển chậm.

Câu 16

Sinh sản là hình thức duy trì nòi giống của mọi sinh vật. Mỗi loài sinh vật có một hình thức sinh sản đặc trưng, song đều thuộc vào một trong hai hình thức sinh sản chủ yếu. Đó là sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính.

Bảng so sánh dưới đây cho thấy những giống nhau và khác nhau giữa 2 hình thức này.

Hình thức sinh sản / Đặc điểm	VÔ TÍNH	HỮU TÍNH
Giống nhau	Đều sinh ra những cơ thể mới giống bố mẹ (có bộ NST giống bố mẹ)	
Khác nhau	- Sinh sản bằng tế bào sinh dưỡng hoặc bào tử, không có sự kết hợp giữa các yếu tố đực và yếu tố cái. - Không có quá trình giảm phân. - Cơ thể mới sinh ra có bộ NST (2n) giống hệt bộ NST (2n) của cơ thể mẹ.	- Có sự kết hợp giữa giao tử đực và giao tử cái (thụ tinh) tạo thành hợp tử, phát triển thành cơ thể mới - Có quá trình giảm phân, hình thành giao tử. - Có sự đổi mới NST do giao tử đực (n) của bố kết hợp với giao tử cái (n) của mẹ thành cơ thể mới (2n)

Câu 17

Sinh sản vô tính là hình thức sinh sản bao gồm : sinh sản bằng phân đôi, sinh sản sinh dưỡng, sinh sản bằng bào tử. Trong các hình thức này, có những điểm giống nhau và khác nhau như sau :

a) Giống nhau

- Trong tất cả các hình thức đều không phân biệt tính đực và tính cái.

- Cơ thể mới sinh ra từ các bộ phận sinh dưỡng của cơ thể mẹ (không qua giảm phân và thụ tinh).

b) Khác nhau

* Phân đôi : là hình thức sinh sản phổ biến nhất ở các sinh vật bậc thấp (vi khuẩn, thực vật và động vật đơn bào). Cơ thể mẹ tự co thắt ở giữa rồi tách làm 2 phần giống nhau, mỗi phần sẽ lớn dần lên cho tới lúc bằng cơ thể mẹ. Cơ thể mới có cấu trúc hoàn toàn giống cơ thể mẹ (có bộ NST giống hệt bộ NST của mẹ).

* Sinh sản sinh dưỡng : là hình thức sinh sản của các cơ thể đa bào, mà trong đó các cá thể mới được sinh ra từ các bộ phận sinh dưỡng của cơ thể mẹ, gồm có các dạng sau :

- Nảy chồi : là một phần nhỏ của cơ thể mẹ, phát triển nhanh hơn các phần khác để trở thành một cơ thể mới.

- Tái sinh : là khả năng mọc lại những phần đã mất (đuôi, chi ...) của một số động vật. Sự tái sinh đó, nếu đạt đến mức độ cao có thể xem như một dạng sinh sản vô tính. Ví dụ, bọt biển, thủy tức bị cắt thành nhiều mảnh thì từng mảnh có thể mọc thêm những phần còn thiếu để tạo thành một cơ thể mới.

- Sinh sản bằng rễ, thân, lá đều là sinh sản sinh dưỡng.

Trong trồng trọt, người ta thường dựa vào khả năng sinh sản sinh dưỡng của thực vật để nhân giống. Đó là các phương pháp giâm, chiết, ghép.

* Sinh sản bằng bào tử : là hình thức mà trong đó cơ thể mới được sinh ra từ một tế bào gọi là *bào tử* (tế bào chuyên làm chức năng sinh sản).

Bào tử có thể được hình thành từ một tế bào của cơ thể mẹ (tảo lục đơn bào) hay từ một cơ quan riêng biệt của cơ thể mẹ gọi là túi bào tử (dương xỉ). Bào tử được phát tán đi nhờ gió, nước hoặc có thể di động được trong nước nhờ roi. Khi gặp điều kiện thuận lợi (đất ẩm), bào tử sẽ nảy mầm thành cơ thể mới.

Sinh sản bằng bào tử đảm bảo tăng nhanh số lượng cá thể của loài, vì từ một cá thể mẹ có thể sinh ra rất nhiều cá thể con có bộ NST giống hệt bộ NST của cá thể mẹ.

Câu 18

Nghiên cứu quá trình tiến hóa của giới động vật, người ta thấy rằng : sự hoàn thiện dần các cơ quan sinh sản có liên quan đến sự hoàn thiện dần các hình thức thụ tinh, sự bảo vệ phôi và chăm sóc con non.

- Sự hoàn thiện cơ quan sinh sản :

+ Từ chỗ chưa có cơ quan sinh sản đến chỗ có cơ quan sinh sản chuyên biệt.

+ Từ chỗ chưa phân hóa tính đực - cái (chưa phân biệt giao tử đực và giao tử cái) đến chỗ phân hóa rõ ràng thành giao tử đực (tinh trùng) và giao tử cái (trứng).

+ Từ chỗ các cơ quan sinh sản đực và cái cùng nằm trên một cơ thể (lưỡng tính) như giun dẹt, giun đất đến chỗ các cơ quan sinh sản nằm trên các cơ thể khác nhau (đơn tính) ở hầu hết các loài động vật.

- Sự hoàn thiện hình thức thụ tinh :

+ Thụ tinh ngoài trong môi trường nước (con cái đẻ trứng, con đực phóng ngay tinh trùng vào đám trứng) hiệu quả thấp đến thụ tinh trong (nhờ các cơ quan giao cấu) đảm bảo xác suất thụ tinh cao.

+ Từ tự thụ tinh đến thụ tinh chéo tạo ra những thay đổi về vật chất di truyền làm nguyên liệu cho các quá trình chọn lọc và tiến hóa.

Thụ tinh chéo xảy ra chủ yếu ở các động vật đơn tính, nhưng cũng xảy ra ở một số động vật lưỡng tính do giao tử đực và giao tử cái chín không đều hoặc các cơ quan sinh dục đực và cái nằm xa nhau trên cơ thể hoặc sự thụ tinh xảy ra bên ngoài trong môi trường nước.

- Sự bảo vệ phôi và chăm sóc con non :

+ Từ chỗ phôi trong trứng phát triển trong điều kiện tự nhiên (sâu bọ, bò sát) đến chỗ bớt lệ thuộc vào môi trường xung quanh (chim, thú)

+ Từ chỗ con non sinh ra không được bảo vệ, chăm sóc đến chỗ được bảo vệ, chăm sóc và nuôi dưỡng trong một thời gian nhất định tùy theo loài.

Sự tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở động vật đã đảm bảo cho con non sinh ra có tỉ lệ sống sót ngày càng cao. Do vậy, số con sinh ra trong một lứa ngày càng giảm.

Câu 19

a) Chiều hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật có những điểm giống nhau như :

* Có hình thức sinh sản tiếp hợp (sơ khai nhất), trong đó giảm phân và thụ tinh.

* Từ chỗ chưa có cơ quan sinh sản đến chỗ có cơ quan sinh sản chuyên biệt.

+ Từ thụ tinh nhờ nước đến chỗ thụ tinh không lệ thuộc vào môi trường nước.

+ Từ cơ thể lưỡng tính đến cơ thể phân tính.

+ Từ tự thụ phấn đến giao phấn (thực vật), từ tự phối đến giao phối (động vật). Vì vậy, cả thực vật và động vật đều có hiện tượng tự thụ tinh và thụ tinh chéo.

+ Từ thụ tinh ngoài đến thụ tinh trong

* Đều trải qua 3 quá trình :

+ Giảm phân (tạo thành giao tử đực và giao tử cái).

+ Thụ tinh (kết hợp giao tử đực và giao tử cái thành hợp tử)

+ Nguyên phân (hợp tử phát triển thành cơ thể mới có bộ NST đặc trưng của loài).

* Đều tạo ra các thế hệ mới, có sức sống cao và dễ thích nghi với điều kiện sống.

* Trong quá trình tiến hóa, hình thức sinh sản hữu tính ngày càng chiếm ưu thế

b) Chiều hướng tiến hóa trong sinh sản hữu tính ở thực vật và động vật có những điểm khác nhau như :

* Ở thực vật có sự xen kẽ thế hệ (thể giao tử - đơn bội và thể bào tử - lưỡng bội). Đó là sự liên quan chặt chẽ bắt buộc giữa sinh sản vô tính (sinh sản bằng bào tử) với sinh sản hữu tính (kết hợp các yếu tố đực với các yếu tố cái).

* Ở động vật, tuy có sự xen kẽ giữa sinh sản vô tính và sinh sản hữu tính, nhưng không chặt chẽ. Càng lên cao trên bậc thang tiến hóa thì sinh sản hữu tính ngày càng chiếm ưu thế.

Câu 20

a) Tính cảm ứng của thực vật

- Đặc điểm :

+ Khó nhận thấy, phải nghiên cứu mới nhận thấy được,

+ Phản ứng chậm, có khi phải mất hàng ngày, hàng tháng ... mới phát hiện được.

- Hình thức :

+ Hướng sáng (hướng sáng dương hoặc hướng sáng âm).

+ Hướng đất (hướng đất dương hoặc hướng đất âm),

+ Cảm ứng đối với sự va chạm mạnh,

+ Cảm ứng theo nhịp ngày đêm.

b) Tính cảm ứng của động vật đơn bào

Động vật đơn bào có khả năng nhận biết và trả lời các kích thích từ môi trường (trùng roi biết bơi tới chỗ sáng, trùng đế giày biết bơi tới chỗ có nhiều oxi ...)

c) Tính cảm ứng của động vật đa bào

- Đặc điểm :

+ Đa dạng, có 2 dạng tiêu biểu nhất là dạng vận động và dạng tiết.

+ Biểu hiện rõ ràng.

- Mức độ cảm ứng :

Động vật đa bào có những cơ quan cảm ứng, chuyên tiếp nhận kích thích và trả lời. Đó là :

+ Hệ thần kinh lưới (ở động vật đa bào bậc thấp) : thu nhận kích thích và phản ứng khắp bề mặt cơ thể, nên chưa chính xác.

+ Hệ thần kinh chuỗi : các tế bào thần kinh xếp thành 2 chuỗi dọc theo thành bụng, phản ứng đã có tính chất định khu, nhưng chưa thật chính xác.

+ Hệ thần kinh hạch : các yếu tố thần kinh tập trung thành 3 khối (đầu, ngực, bụng), hoạt động phản ứng phức tạp và chính xác hơn.

+ Hệ thần kinh ống : tế bào thần kinh đã kết thành ống. Từ cá đến thú, thành ống dày dần do sự tăng dần tế bào thần kinh ở các động vật có xương sống bậc cao, nói chung hệ thần kinh gồm có 3 phần (ngoại biên, trung ương và liên lạc). Ở dạng thần kinh hình ống, mọi phản ứng của cơ thể đều là kết quả của sự xử lí thông tin ở trung ương thần kinh, nên đảm bảo được sự thống nhất trong nội bộ cơ thể và giữa cơ thể với môi trường.

Câu 21

Phản xạ là sự trả lời của động vật đối với các kích thích của môi trường thông qua cơ chế thần kinh và thể dịch. Có 2 dạng phản xạ chủ yếu :

* Phản xạ không điều kiện : mang tính bẩm sinh, di truyền, bền vững, chung cho loài, có số lượng.

* Phản xạ có điều kiện : được hình thành trong đời sống cá thể, không di truyền, không bền vững (dễ bị thay đổi trước những thay đổi của môi trường), số lượng không hạn.

Phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện liên quan mật thiết với nhau. Phản xạ không điều kiện là cơ sở để hình thành phản xạ có điều kiện. Phản xạ không điều kiện và phản xạ có điều kiện luôn luôn bổ sung cho nhau, đảm bảo cho cơ thể phản ứng kịp thời trước những kích thích từ môi trường để thích ứng với những điều kiện thay đổi của môi trường, tồn tại và phát triển.

II. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI PHẦN II : SINH THÁI HỌC

Câu 22

* Khái niệm môi trường : Môi trường bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh, hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sự sinh sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

* Các loại môi trường cơ bản, có 4 loại :

+ Môi trường đất,
+ Môi trường nước,
+ Môi trường không khí,
+ Môi trường sinh vật.

Thành phần và tính chất của môi trường đa dạng, luôn biến đổi. Tuy vậy cũng có nhiều đặc điểm của môi trường được giữ nguyên hoặc ít thay đổi trong thời gian dài như : lực trọng trường, hằng số mặt đất, thành phần muối trong đại dương các loại môi trường tác động qua lại lẫn nhau, sự tác động đó làm cho mỗi loại môi trường luôn thay đổi.

* Nghiên cứu môi trường là có ý nghĩa sống còn đối với mỗi quốc gia bởi vì sự phát triển của mỗi quốc gia chỉ có thể được bền vững, đảm bảo khi môi trường sống và thiên nhiên được bảo vệ tốt, duy trì mối cân bằng sinh thái, hạn chế ô nhiễm, có biện pháp khai thác, sử dụng phục hồi một cách hợp lí các nguồn tài nguyên thiên nhiên. Từ những kết quả nghiên cứu môi trường con người tìm được các biện pháp chống ô nhiễm môi trường, cải biến khí hậu, khử mặn biển, tạo

ra các hệ sinh thái trao đổi chất nhân tạo ; đồng thời đề xuất luật bảo vệ môi trường để bảo vệ môi trường và phát triển bền vững.

Câu 23

Nhân tố sinh thái là các yếu tố vô sinh, hữu sinh, con người có ảnh hưởng trực tiếp hoặc gián tiếp đến đời sống sinh vật.

- Có 3 nhóm sinh thái cơ bản : nhân tố vô sinh, nhân tố hữu sinh và nhân tố con người, các nhân tố này có các điểm khác nhau cơ bản sau :

+ Nhân tố vô sinh : bao gồm các yếu tố không sống của thiên nhiên có ảnh hưởng đến cơ thể sinh vật như : ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm...

+ Nhân tố hữu sinh : bao gồm các tác động của sinh vật lên sinh vật.

+ Nhân tố con người : bao gồm tác động trực tiếp hay gián tiếp của con người lên cơ thể sinh vật.

- Vai trò của các nhân tố sinh thái : mỗi nhân tố sinh thái tác động lên cơ thể sinh vật đều theo giới hạn chịu đựng cho từng cơ thể, có giới hạn dưới, giới hạn trên và điểm cực thuận. Sự tác động của mỗi nhân tố sinh thái và sự tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái đến sinh vật theo các quy luật nhất định đó là các quy luật sinh thái cơ bản. Kết quả của sự tác động qua lại có tính quy luật giữa các nhân tố sinh thái qua nhiều thế hệ đã hình thành nên những đặc điểm thích nghi sinh thái quan trọng, đặc biệt là hình thành nhịp sinh học của sinh vật.

Câu 24

- Nhiệt độ ảnh hưởng thường xuyên tới các hoạt động sống của sinh vật. Mỗi loài sinh vật có một giới hạn chịu đựng nhiệt độ nhất định, ví dụ cá rô phi ở nước ta có giới hạn dưới là $5,6^oC$, giới hạn trên là 42^oC và điểm cực thuận là 30^oC. Từ $5,6^oC$ đến 42^oC gọi là giới hạn chịu đựng hay gọi là giới hạn sinh thái về nhiệt độ của cá rô phi. Ở động vật biến nhiệt, nhiệt độ cơ thể có thể tăng giảm thay đổi theo sự tăng giảm nhiệt độ của môi trường. Ở động vật đẳng nhiệt có khả năng điều hòa và giữ được thân nhiệt ổn định nên chúng có thể phát tán và sinh sống ở khắp nơi ví dụ như ở Bắc cực lạnh tới -40°C có loài cáo cực có thân nhiệt 38°C, loài gà gô trắng có thân nhiệt 43°C vẫn sinh sống bình thường. Có thể nói yếu tố nhiệt độ ảnh hưởng lớn đến sự phân bố các loài trong tự nhiên.

- Nhiệt độ môi trường ảnh hướng đến tốc độ sinh trưởng, phát triển của cơ thể, ảnh hưởng đến cường độ trao đổi chất, đến tuổi thọ của cơ thể. Ở động vật biến nhiệt, khi nhiệt độ môi trường tăng lên sẽ rút ngắn chu kì sống. Ví dụ, ở nhiệt độ môi trường 25°C chu kì sống của ruồi giấm là 10 ngày. Ở nhiệt độ 18°C chu kì sống của ruồi giấm là 17 ngày.

- Sự thay đổi nhiệt độ của môi trường còn ảnh hưởng tới các đặc điểm hình thái, sinh thái, hình thành các tập quán di trú của chim vào mùa đông, ngủ hè vào mùa khô nóng của gặm nhấm ở sa mạc.

Câu 25

Sinh vật cũng chịu tác động của độ ẩm, nước ánh sáng... giống như nhân tố nhiệt độ. Mỗi nhân tố sinh thái đều có giới hạn chịu đựng đặc trưng đối với sinh vật :

- Vai trò của nhân tố độ ẩm và nước : Trong cơ thể nước chiếm từ 50% đến 98% khối lượng cây, từ 50% ở thú đến 99% ở ruột khoang của khối lượng cơ thể động vật. Nước là thành phần quan trọng trong tế bào, hòa tan các chất hữu cơ, diễn ra các phản ứng hóa học, dẫn truyền các chất, điều hòa nồng độ, chống nóng, thực hiện quang hợp. Nước còn có ảnh hưởng đến phân bố các loài sinh vật trên Trái Đất.

- Mỗi thực vật và động vật ở trên cạn đều có một giới hạn chịu đựng về độ ẩm. Có loài phát triển mạnh ở độ ẩm cao, có loài ưa độ ẩm thấp. Độ ẩm đã phân hóa sinh vật thành loài ưa ẩm, ưa khô.

- Vai trò của ánh sáng đến đời sống sinh vật. Ánh sáng Mặt Trời là nguồn năng lượng cơ bản cho mọi hoạt động sống của sinh vật.

Cây xanh sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời để thực hiện quá trình quang hợp tạo sản phẩm $C_6H_{12}O_6$ và giải phóng oxi điều hòa không khí :

$$6CO_2 + 6H_2O \xrightarrow[DL*]{Q_{MT}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Động vật đã sử dụng gián tiếp năng lượng Mặt Trời qua việc sử dụng nguồn thức ăn thực vật. Ánh sáng tác động rõ rệt lên sinh trưởng, phát triển của sinh vật. Mỗi vùng ánh sáng đều có những tác động đặc trưng lên cơ thể sinh vật :

+ Các tia sáng nhìn thấy được có bước sóng từ 4000 Å đến 8000 Å tạo điều kiện cho cây xanh tổng hợp chất hữu cơ.

+ Các tia tử ngoại cần để tổng hợp vitamin D, gây ra các đột biến.

+ Các tia hồng ngoại : tạo nguồn nhiệt sưởi ấm cho sinh vật, các động vật đã sử dụng nguồn năng lượng này để nâng cao thân nhiệt.

Nhịp chiếu sáng ngày đêm đã tạo nên các nhóm sinh vật ưa hoạt động ngày và ưa hoạt động đêm. Điều này liên quan khá rõ nét về cường độ trao đổi chất của sinh vật.

- Môi trường đất là môi trường làm giá đỡ cho cây cối, giữ nước, tạo độ ẩm, chứa các chất dinh dưỡng cho cây tạo ra môi trường sống của các động vật đất (nơi cư trú, làm tổ, lẩn tránh kẻ thù).

- Gió làm thay đổi không khí, điều hòa nhiệt độ tạo điều kiện cho cây thụ phấn, gió là cơ sở hình thành các đặc điểm thích nghi theo hướng thụ phấn nhờ gió của sinh vật. Gió bão còn gây ra những thiệt hại cho động vật, thực vật, phá hủy môi trường sống.

Câu 26

Các cá thể trong loài có các mối quan hệ cơ bản sau :

- Các cá thể của mỗi loài trong đời sống thường có xu hướng tụ tập bên nhau, tạo thành các quần tụ cá thể. Mức độ quần tụ cực thuận thay đổi tùy loài. Yếu tố gây nên quần tụ cũng không như nhau.

- Quần tụ tạo điều kiện cho các cá thể trong quần tụ bảo vệ nhau tốt hơn, gây nên sự đua tranh tìm kiếm thức ăn, khả năng sử dụng thức ăn nhiều hơn, có hiệu quả hơn. Kích thước quần tụ vừa phải tạo điều kiện thuận lợi cho sự bảo tồn, phát triển của loài, giảm mức cạnh tranh, phân bố hợp lí các điều kiện sống cho từng nhóm cá thể của loài.

- Tuy nhiên khi quần tụ có kích thước quá mức cực thuận sẽ gây nên sự cạnh tranh, dẫn tới một số cá thể phải tách khỏi quần tụ tạo nên sự cách li. Cách li làm giảm nhẹ cạnh tranh, ngăn ngừa sự gia tăng số lượng cá thể và sự cạn kiệt nguồn thức ăn dự trữ.

- Xét về mặt tiến hóa sự cách li các nhóm, loài nhờ hình thành các quần tụ sẽ là cơ sở hình thành các nòi địa lí, nòi sinh thái dẫn tới hình thành loài mới.

Câu 27

Quan hệ sinh thái giữa các cá thể khác loài chủ yếu là quan hệ dinh dưỡng và nơi ở. Tính chất của các mối quan hệ này là hỗ trợ hoặc đối địch.

- Quan hệ hỗ trợ bao gồm :

+ Quan hệ cộng sinh : cần thiết có lợi cho cả hai bên về mặt dinh dưỡng và nơi cư trú. Ví dụ, tảo lam cộng sinh với nấm thành địa y, trùng roi *Trichomonas* sống trong ruột mối giúp mối tiêu hóa xenlulozơ...

+ Quan hệ hợp tác : là quan hệ sống chung cũng có thể có lợi cho cả 2 bên, tuy nhiên cũng không nhất thiết cần cho sự tồn tại của chúng. Ví dụ, nhạn bể và cò làm tổ tập đoàn.

+ Quan hệ hội sinh : là quan hệ chỉ có lợi cho một bên. Ví dụ, hiện tượng ở gửi của nhiều loài động vật không xương sống (sâu bọ sống nhờ trong tổ mối).

- Quan hệ đối địch : Đây là mối quan hệ giữa các cá thể khác loài cũng có tính chất phổ biến trong thiên nhiên. Có thể chia mối quan hệ này thành các dạng cơ bản sau :

+ Quan hệ cạnh tranh nơi ở và nguồn dinh dưỡng làm ảnh hưởng tới sự phân bố và kích thước, khả năng phát triển của các loài. Ví dụ, khi nhập thỏ và cừu vào châu Đại Dương chúng có khả năng thích ứng với môi trường mới, giành lấy nơi ở tốt làm cho nơi ở của thú có túi thu hẹp lại. Sự cạnh tranh nguồn chất dinh dưỡng mạnh giữa cây trồng và cỏ dại...

+ Quan hệ đối địch giữa động vật ăn thịt và con mồi xảy ra thường xuyên, đây là quan hệ về dinh dưỡng, quan hệ kẻ thù xét trên góc độ sống còn của loài. Mối quan hệ này có tác dụng ổn định hoặc ảnh hưởng lớn đến kích thước của loài.

+ Quan hệ sống bám : biểu hiện qua các hình thức sống kí sinh, sống tầm gửi. Quan hệ sống bám của sinh vật này trên cơ thể sinh vật khác bằng cách ăn mô, hoặc thức ăn đã được tiêu hóa của vật chủ mà không giết chết vật chủ. Ví dụ, giun kí sinh trong động vật và người, dây tơ hồng sống tầm gửi ...

+ Quan hệ ức chế - cảm nhiễm : nhiều loài thực vật tiết ra chất phitôsít kìm hãm sự phát triển của các loài sinh vật xung quanh.

Mối quan hệ đối địch rất phức tạp, diễn biến theo thời gian, không gian, ảnh hưởng ở những mức độ khác nhau trong từng chu kì sinh trưởng và phát triển của cơ thể các loài, chúng đảm bảo sự sinh tồn của loài trong tương quan sinh thái chung.

Câu 28

Có 4 quy luật sinh thái cơ bản :

1. Quy luật giới hạn sinh thái

Mỗi loài có một giới hạn sinh thái đặc trưng về mỗi nhân tố sinh thái. Ví dụ, cá rô phi có giới hạn sinh thái về nhiệt độ từ 5,6°C đến 42°C. Còn cá chép có giới hạn chịu đựng từ 2°C đến 44°C.

2. Quy luật tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái

Tác động của các nhân tố sinh thái sẽ tạo ra một tác động tổng hợp lên cơ thể sinh vật. Ví dụ, các cây trồng có năng suất thu hoạch phụ thuộc vào sự tác động của hàng loạt các nhân tố sinh thái : ánh sáng, nước, hàm lượng các chất mùn, mức phân hủy của các vi sinh vật trong đất, sự cạnh tranh với cỏ dại, các sâu bệnh phá hoại mùa màng ...

3. Quy luật tác động không đồng đều của các nhân tố sinh thái lên chức phận sống của cơ thể

Các nhân tố sinh thái tác động không đồng đều lên một chức phận sống của cơ thể. Mỗi nhân tố sinh thái tác động không giống nhau lên các chức phận sống khác nhau và lên cùng một chức phận sống ở các giai đoạn phát triển khác nhau của cơ thể.

4. Quy luật tác động qua lại giữa sinh vật với môi trường

Môi trường tác động thường xuyên lên cơ thể sinh vật làm cho sinh vật không ngừng biến đổi tạo nên các thường biến hoặc những biến dị đột biến. Ngược lại sinh vật cũng tác động vào môi trường làm cải biến môi trường như thay đổi thành phần cấu tạo của đất, thành phần các loài trong môi trường...

Sự tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái đã làm thay đổi cấu trúc, thành phần loài, kích thích quần thể, khả năng phân bố, nhịp điệu di cư, tháp sinh thái, tạo ra sự cân bằng động trong hệ sinh thái.

Câu 29

- *Khái niệm nhịp sinh học* : Khả năng phản ứng của sinh vật một cách nhịp nhàng với sự thay đổi có tính chu kì của môi trường gọi là nhịp sinh học.

- *Nhân tố sinh thái* thúc đẩy sự khởi động của nhịp sinh học là sự thay đổi độ dài chiếu sáng trong ngày - nhân tố báo hiệu chủ đạo, bao giờ cũng diễn ra trước khi có sự biến đổi nhiệt độ và do đó đã dự báo chính xác sự thay đổi mùa. Ví dụ, ở Hà Nội, sâu sòi hóa nhộng ngủ đông vào đầu tháng 11 dương lịch khi lá sòi bắt đầu rụng cho tới nửa đầu tháng 3 mới nở bướm, lúc đó lá sòi cũng vừa đâm chồi xanh. Ngày ngắn của tháng 11 đã báo hiệu cho sâu hóa nhộng vào giấc ngủ đông và ngày dài tháng 3 báo hiệu cho cây sòi đâm chồi và nhộng nở thành bướm. Một tuần sau, bướm đẻ trứng khi sâu non nở ra thì lá sòi đã xum suê, lúc này sâu non tha hồ ăn lá và phát triển mạnh.

Câu 30

- Ở vùng lạnh có băng tuyết, mùa đông phần lớn cây xanh rụng lá, sống trạng thái chết giả (trừ một số cây như thông vẫn xanh tốt). Động vật biến nhiệt thường ngủ đông, trao đổi chất của cơ thể giảm tới mức tối thiểu chỉ đủ để tồn tại. Một số thú như gấu, chồn vào thời điểm nhiệt độ thấp, thức ăn hiếm cũng ngủ đông. Chim và thú thay bộ lông dày hơn trước khi đông đến. Các phản ứng qua đông ở các loài khác nhau cũng không giống nhau, sói kiếm mồi tích cực vào mùa đông ; các loài chim thì khi đông đến di trú đến những vùng ấm áp, hết đông lại quay về.

- Ở vùng nhiệt đới, dao động về thức ăn, độ ẩm, nhiệt độ ánh sáng không quá lớn nên phần lớn sinh vật không có phản ứng chu kì rõ rệt. Tất cả các phản ứng qua đông, qua hè đều được chuẩn bị từ khi thời tiết còn chưa lạnh hoặc chưa nóng quá, thức ăn còn phong phú.

Như vậy, nguyên nhân sai khác trong chu kì mùa của sinh vật ở vùng lạnh và vùng nhiệt đới đã trình bày ở trên là vấn đề nhân tố vô sinh ; lượng thức ăn, độ ẩm, nhiệt độ, ánh sáng trong môi trường ở hai vùng khác biệt nhau.

Câu 31

- Đặc tính hoạt động theo chu kì ngày đêm là sự thích nghi sinh học phức tạp với sự biến đổi theo chu kì ngày đêm của các nhân tố vô sinh.

- Có nhóm sinh vật hoạt động ban ngày, có nhóm sinh vật hoạt động lúc hoàng hôn, có nhóm hoạt động vào ban đêm. Chu kì ánh sáng giữ vai trò cơ bản trong nhịp chu kì ngày đêm. Trong quá trình tiến hóa sinh vật đã hình thành khả năng phản ứng khác nhau đối với độ dài ngày và cường độ chiếu sáng ở những thời điểm khác nhau trong ngày.

- Từ sinh vật đơn bào đến sinh vật đa bào đều có khả năng đo thời gian như là những "đồng hồ sinh học". Ở thực vật nhiều cây nở hoa vào thời gian xác định (hoa dạ lan hương nở vào lúc tối ; hoa mười giờ nở vào lúc 10 giờ sáng ; hoa phù dung sớm nở, tối tàn). Ở động vật cơ chế hoạt động theo kiểu "đồng hồ sinh học" có liên quan tới điều hòa thần kinh - thể dịch. Sự nhạy cảm ánh sáng của tế bào thần kinh, sau đó là ảnh hưởng của các tế bào thần kinh tới các tuyến nội tiết làm tiết các hoocmon tác động lên cường độ trao đổi chất. Ở thực vật, các chức năng điều hòa là do những chất đặc biệt tiết ra từ tế bào của một loại mô hoặc cơ quan riêng biệt nào đó. Nhịp sinh học của sinh vật mang tính di truyền.

Câu 32

1. Khái niệm quần thể : Quần thể là một nhóm cá thể cùng loài cùng sinh sống trong một khoảng không gian xác định, vào một thời điểm nhất định và có khả năng giao phối sinh ra con cái.

2. Những đặc trưng cơ bản của quần thể :

Quần thể được đặc trưng bởi các chỉ tiêu : mật độ, tỉ lệ đực cái, tỉ lệ các nhóm tuổi, sức sinh sản, tỉ lệ tử vong, kiểu tăng trưởng, đặc điểm phân bố, khả năng thích ứng, chống chịu với các nhân tố sinh thái của môi trường.

Khi môi trường thay đổi, quần thể cũ tỏ ra kém thích nghi sẽ di chuyển sang điều kiện môi trường khác để sinh sống hoặc bị tiêu diệt nhường chỗ cho quần thể khác thích nghi hơn, trên cơ sở đó hình thành quần thể mới.

3. Mỗi quần thể sống trong một môi trường xác định đều có xu hướng được điều chỉnh ở một trạng thái về số lượng cá thể ổn định gọi là trạng thái cân bằng. Ví dụ, vì một nguyên nhân nào đó nguồn thức ăn phong phú vượt quá mức bình thường sẽ dẫn tới quần thể gia tăng tỉ lệ sinh sản, giảm tử vong, số lượng cá thể trong quần thể tăng cao. Sau đó nguồn thức ăn lại trở nên thiếu hụt, thiếu nơi ở và nơi đẻ ; tỉ lệ tử vong lại tăng cao, tỉ lệ sinh sản giảm. Kết quả là số lượng cá thể của quần thể sẽ trở về mức cũ. Cơ chế điều chỉnh, duy trì trạng thái cân bằng của quần thể là sự thay đổi chỉ số sinh sản và chỉ số tử vong các cá thể của quần thể, nhờ đó mà tốc độ sinh trưởng của quần thể được điều chỉnh. Đây chính là cơ chế điều hòa mật độ.

Câu 33

1. Có ba biến động cơ bản về số lượng cá thể của quần thể :

- Biến động do sự cố bất thường : Sự thay đổi thời tiết, khí hậu, nguồn thức ăn đột ngột do những sự cố tự nhiên bất thường làm cho sinh vật không thích ứng kịp sẽ dẫn đến số lượng cá thể trong quần thể tăng, giảm đột ngột, thay đổi hàng loạt các chỉ tiêu của quần thể : mật độ, tỉ lệ đực cái, nhóm tuổi, sức sinh sản, tử vong, kiểu tăng trưởng, khả năng phân bố và thích ứng ...

- Biến động theo mùa : Ở nước ta biến động theo mùa là phổ biến. Điều này liên quan tới chu kì sinh trưởng và phát triển của động thực vật trong từng khu vực địa lí, sinh thái nhất định. Ảnh hưởng rõ rệt đến kích thước của các bậc dinh dưỡng trong chuỗi và lưới thức ăn.

- Biến động theo chu kì nhiều năm : Đây là những biến động có báo trước ảnh hưởng đến mật độ, các tiêu chuẩn khác của quần thể. Ví dụ, các loài cá ở bờ biển Pêru cứ 7 năm lại 1 lần biến động về số lượng cá thể. Nguyên nhân là cứ 7 năm lại có dòng nước nóng Nino chảy qua bờ biển Pêru về phía nam làm nhiệt độ nước tăng 5%, nồng độ muối trong nước thay đổi, động vật ăn nổi bị chết, tạo nhiều chất hữu cơ phân hủy làm cho cá biển chết nhiều và phải di cư đi xa.

2. Nguyên nhân gây ra các biến động số lượng cá thể của quần thể :

- Do một hay một tập hợp nhân tố sinh thái đã tác động đến tỉ lệ sinh đẻ, tỉ lệ tử vong và sự phát tán của quần thể, trong đó tác động của các nhân tố vô sinh vào mùa sinh sản hay giai đoạn còn non của sinh vật làm cho quần thể biến động mạnh mẽ nhất. Tác động của các nhân tố hữu sinh thể hiện rõ ở sức sinh sản của quần thể, ở mật độ của động vật ăn thịt, vật kí sinh, con mồi, loài cạnh tranh.

- Như vậy, nhân tố quyết định sự biến động số lượng cá thể có thể khác nhau tùy thuộc vào từng quần thể và tùy giai đoạn trong chu kì sống. Ví dụ, đối với sâu bọ ăn thực vật thì các nhân tố khí hậu có vai trò quyết định, đối với chim, nhân tố quyết định là thức ăn vào mùa đông và sự cạnh tranh nơi làm tổ vào mùa hè.

- Sự biến động số lượng cá thể trong quần thể là kết quả tác động tổng hợp của các nhân tố sinh thái của môi trường trong đó một hoặc một số nhân tố sinh thái có vai trò chủ yếu và các phản ứng thích nghi của quần thể đối với sự tác động tổng thể các điều kiện của môi trường.

Sự thay đổi số lượng cá thể trong quần thể ảnh hưởng tới chuỗi thức ăn, lưới thức ăn và tháp sinh thái.

Câu 34

1. Định nghĩa quần xã sinh vật : Quần xã sinh vật là một tập hợp các quần thể sinh vật thuộc các loài khác nhau được hình thành trong một quá trình lịch sử, cùng sống trong một khoảng không gian xác định gọi là sinh cảnh. Nhờ các mối liên hệ sinh thái tương hỗ mà gắn bó với nhau như một thể thống nhất. Ví dụ, Hồ Tây ở Hà Nội là nơi sinh sống của nhiều quần thể rong, tôm, cua, cá ... Cây cối tạo nên một quần xã sinh vật có thời gian ổn định dài (có thể gọi đây là quần xã ổn định).

2. Quần xã sinh vật có cấu trúc động vì :

- Bản thân của quần xã gồm nhiều quần thể, mỗi quần thể có mức dao động về kiểu gen nhất định. Sự dao động về kiểu gen gắn loài với kích thước của từng quần thể.

- Các loài trong quần xã làm biến đổi môi trường, môi trường bị biến đổi này lại tác động đến cấu trúc của quần xã làm thay đổi thành phần và cấu trúc của quần xã.

- Ở các vùng đệm của một số loài của hai quần xã xảy ra sự tác động rìa làm biến động quần thể bởi sự xâm nhập các loài mới vào quần xã, tạo ra sự cạnh tranh làm biến đổi tương quan kiểu gen, trong từng quần thể của quần xã.

Câu 35

1. Những tính chất cơ bản của quần xã sinh vật .

- Bình thường, quần xã có tính chất ổn định trong từng thời gian, căn cứ vào thời gian tồn tại người ta phân ra quần xã ổn định và quần xã nhất thời.

- Quần xã sinh vật là một cấu trúc động, do tác động qua lại giữa các loài trong quần xã với môi trường.

- Giữa các quần xã thường có vùng chuyển tiếp gọi là vùng đệm gây ra tác động rìa.

- Mỗi quần xã sinh vật đều có một vài quần thể ưu thế. Trong số các quần thể ưu thế thường có một quần thể tiêu biểu nhất cho quần xã, đó là quần thể đặc trưng của quần xã sinh vật.

- Khi điều kiện môi trường thuận lợi thì quần xã có nhiều quần thể khác nhau cùng tồn tại. Khi điều kiện môi trường khắc nghiệt thì chỉ có một số ít quần thể thích nghi mới được tồn tại trong quần xã. Như vậy quần xã ở những nơi có điều kiện sống thuận lợi thì có độ đa dạng cao, còn ở nơi có điều kiện sống khắc nghiệt thì có độ đa dạng thấp.

- Mỗi quần xã sinh vật có một cấu trúc đặc trưng liên quan tới sự phân bố cá thể của các quần thể trong không gian.

- Cấu trúc thường gặp của quần xã sinh vật là kiểu phân tầng thẳng đứng (ở rừng nhiệt đới có 5 tầng trong đó có 3 tầng cây gỗ lớn, tầng cây bụi và tầng cỏ - dương xỉ).

- Trong lòng của mỗi quần xã thường xuyên xảy ra các mối quan hệ hỗ trợ, đối địch.

2. Phân biệt quần thể ưu thế và quần thể đặc trưng :

- Trong mỗi quần xã đều có một vài quần thể ưu thế.

Ví dụ, Thực vật có hạt thường là những quần thể ưu thế ở các quần xã sinh vật ở cạn. Cá, tôm, sinh vật nổi là những quần thể ưu thế ở các quần xã ở nước. Trong các quần thể ưu thế của quần xã thường có một quần thể tiêu biểu nhất cho quần xã đó gọi là quần thể đặc trưng. Ví dụ, quần thể cây cọ trong quần xã sinh vật đồi ở Phú Thọ. Như vậy, quần thể đặc trưng là thành phần tiêu biểu đại diện cho quần xã nằm trong số các quần thể ưu thế.

3. Vai trò của cấu trúc phân tầng thẳng đứng

- Phân bố hợp lí khoảng không gian phù hợp cho các quần thể trong quần xã phù hợp điều kiện sinh sống, kiếm thức ăn của chúng (ánh sáng, độ ẩm, chế độ nước, lượng thức ăn...).

- Phân bố khả năng sử dụng các nguồn sống trong quần xã làm giảm mức cạnh tranh giữa các cá thể và giữa các quần thể nhờ vậy mà duy trì được sự ổn định của quần xã.

Câu 36

1. Diễn thế sinh thái : là quá trình biến đổi tuần tự của quần xã qua các giai đoạn khác nhau, từ dạng khởi đầu, được thay thế lần lượt bởi các dạng quần xã tiếp theo và cuối cùng dẫn tới một quần xã tương đối ổn định.

2. Nguyên nhân gây ra diễn thế sinh thái :

- Tác động mạnh mẽ của ngoại cảnh lên quần xã làm thay đổi cấu trúc của quần xã, biến đổi thành phần của quần xã.

- Tác động của quần xã lên ngoại cảnh làm biến đổi mạnh mẽ ngoại cảnh đến mức gây ra diễn thế.

- Tác động vô ý thức của con người như đốt, chặt, phá rừng làm nương rẫy bừa bãi làm thay đổi cấu trúc quần xã về thành phần quần thể đặc trưng, làm biến đổi điều kiện khí hậu, cấu tạo của đất ... Các tác động có ý thức của con người như cải tạo thiên nhiên, khai thác rừng, lấp hồ, xây dựng cầu đường ... đều gây ra diễn thế sinh thái. Song song với quá trình diễn thế là quá trình biến đổi khí hậu, thổ nhưỡng, địa chất. Trong diễn thế, hệ thực vật có vai trò rất quan trọng đối với việc hình thành quần xã mới.

3. Tầm quan trọng của việc nghiên cứu diễn thế sinh thái

- Nhờ nghiên cứu diễn thế sinh thái mà xác định được quy luật phát triển của quần xã sinh vật, hình dung được những quần xã tồn tại trước đó và dự đoán được những dạng quần xã sẽ thay thế trong những hoàn cảnh mới.

- Từ những hiểu biết về diễn thế có thể chủ động xây dựng những quy hoạch dài hạn về nông, lâm, ngư nghiệp, tổ chức những đơn vị kinh doanh trên cơ sở các tính toán khoa học.

- Sự hiểu biết về diễn thế có thể chủ động điều khiển sự phát triển của diễn thể theo hướng có lợi cho con người bằng những tác động lên điều kiện sống như : cải tạo đất, đẩy mạnh biện pháp chăm sóc, phòng trừ sâu bệnh, các biện pháp thủy lợi, khai thác hợp lí nguồn tài nguyên thiên nhiên.

Câu 37

Có 3 loại diễn thế sinh thái : Diễn thế nguyên sinh, diễn thế thứ sinh, diễn thế phân hủy.

- *Diễn thế nguyên sinh*: Là diễn thế khởi đầu từ môi trường trống trơn, rồi nhóm sinh vật đầu tiên được phát tán đến hình thành nên quần xã tiên phong, tiếp đó là một dãy quần xã tuần tự thay thế nhau, khi có cân bằng sinh thái giữa quần xã và ngoại cảnh thì quần xã ổn định trong một thời gian tương đối dài. Có 2 loại diễn thế nguyên sinh đó là diễn thế trên cạn và diễn thế dưới nước.

- *Diễn thế thứ sinh* : Là diễn thế xuất hiện ở một môi trường đã có một quần xã sinh vật ổn định nhưng rồi do có sự thay đổi lớn về khí hậu, đất đai bị xói mòn, bị bão tàn phá hay thậm chí do sự tàn phá của con người, hay do trồng các loài cây nhập nội đã làm thay đổi hẳn cấu trúc của quần xã sinh vật.

- *Diễn thế phân hủy* : Là quá trình không dẫn tới một quần xã sinh vật ổn định, mà theo hướng dần dần bị phân hủy do tác dụng của các nhân tố sinh học. Đây là trường hợp diễn thế của quần xã sinh vật trên xác một động vật hoặc trên một thân cây đó.

Câu 38

1. Hệ sinh thái là một hệ thống hoàn chỉnh, tương đối ổn định bao gồm quần xã sinh vật và khu vực sống của quần xã (sinh cảnh). Sự tác động qua lại giữa quần xã và sinh cảnh tạo nên những mối quan hệ dinh dưỡng xác định, cấu trúc của tập hợp loài trong quần xã, chu trình tuần hoàn vật chất giữa các sinh vật trong quần xã và các nhân tố vô sinh.

2. Thành phần cơ bản của một hệ sinh thái bao gồm :

- Các chất vô cơ, các chất hữu cơ và chế độ khí hậu :
- Sinh vật sản xuất (các loài thực vật).
- Sinh vật tiêu thụ các bậc.
- Sinh vật phân giải (các loài vi sinh vật)

3. Đặc điểm của hệ sinh thái rừng nhiệt đới :

- Khí hậu nóng, ẩm, rừng rậm rạp, xanh tốt quanh năm, có nhiều tầng.

- Ánh sáng Mặt Trời ít soi xuống mặt đất nên có nhiều loài cây ưa bóng. Nhiều cây to cao, có cây tầm gửi, nhiều loài cây dây leo.

- Động vật đa dạng phong phú. Nhiều loài động vật leo trèo, chim thường có màu sắc sặc sỡ. Có nhiều động vật cỡ lớn.

- Khí hậu tương đối ổn định nên vai trò của các nhân tố sinh học quan trọng hơn so với các nhân tố vô sinh. Chu kì hoạt động ngày đêm rõ rệt.

Rừng Việt Nam thuộc rừng nhiệt đới chiếm 2/5 tổng diện tích đất đai gồm nhiều rừng rậm, rừng thưa, rừng đá vôi, rừng ngập mặn, rừng tre nứa, có tiềm năng kinh tế cao, cần phải có kế hoạch khai thác, tu bổ rừng hợp lí.

Câu 39

1. Chuỗi thức ăn là một dãy gồm nhiều loài sinh vật có quan hệ dinh dưỡng với nhau. Trong đó mỗi loài là một mắt xích, vừa là sinh vật tiêu thụ mắt xích phía trước, vừa là sinh vật bị mắt xích ở phía sau tiêu thụ.

Trong một chuỗi thức ăn có 3 loại sinh vật :

- Sinh vật cung cấp (hay còn gọi là sinh vật sản xuất) : là những sinh vật tự dưỡng trong quần xã, có khả năng tổng hợp chất hữu cơ từ nguyên liệu vô cơ.

- Sinh vật tiêu thụ : Là những sinh vật dị dưỡng, ăn thực vật và những sinh vật dị dưỡng khác. Chúng là những sinh vật không tự tổng hợp được chất hữu cơ mà phải sử dụng các chất hữu cơ của nhóm sinh vật sản xuất. Một chuỗi thức ăn có các mắt xích tiêu thụ bậc 1 (gồm những động vật ăn thực vật hay kí sinh trên thực vật), sinh vật tiêu thụ bậc 2 (là các động vật ăn thịt sinh vật tiêu thụ bậc 1 hay sinh vật kí sinh trên sinh vật tiêu thụ bậc 1) sinh vật tiêu thụ bậc 3, bậc 4...

- Sinh vật phân giải : Đó là những vi sinh vật dị dưỡng và nấm, có khả năng phân giải chất hữu cơ thành chất vô cơ.

Ví dụ : Chuỗi thức ăn trong một quần xã sinh vật ở nước hay chuỗi thức ăn trong một quần xã sinh vật ở cạn (xem hình 23, 24 trang 42 sách giáo khoa sinh học lớp 11 không chuyên ban).

2. Lưới thức ăn : Các chuỗi thức ăn có nhiều mắt xích chung tạo thành một lưới thức ăn.

Ví dụ : Một mạng lưới thức ăn trong quần xã sinh vật suối ở xứ Galơ (xem hình 25 trang 43 sách giáo khoa sinh học lớp 11 hệ không chuyên ban).

3. Phân biệt giữa chuỗi thức ăn và lưới thức ăn

- Lưới và chuỗi thức ăn được gắn kết liên hệ chặt chẽ, ràng buộc với nhau qua các mắt xích thức ăn chung.

- Chuỗi thức ăn là một thành phần nhỏ trong lưới thức ăn có một số mắt xích thức ăn chung với các chuỗi thức ăn khác trong hệ lưới.

- Phạm vi loài chuỗi thức ăn ít hơn so với lưới thức ăn.

- Điều kiện sinh thái trong lưới thức ăn phức tạp, bao gồm nhiều môi trường sinh thái hơn chuỗi thức ăn.

- Một mắt xích thức ăn trong chuỗi thức ăn này có thể là bậc 2 nhưng so với toàn bộ lưới (khi chúng được sử dụng chung vào các chuỗi thức ăn khác trong hệ lưới) có thể thuộc bậc tiêu thụ khác.

Câu 40

1. Quy luật hình tháp sinh thái

Thực vật là yếu tố ban đầu trong quần xã sinh vật đã sử dụng năng lượng ánh sáng Mặt Trời và tiếp nhận chất dinh dưỡng từ khí quyển và đất. Các chất dinh dưỡng, năng lượng của ánh sáng Mặt Trời được tích lũy trong thực vật, qua toàn bộ lưới thức ăn sẽ được phân phối dần ở mỗi bậc theo các mắt xích. Hệ số sử dụng có lợi của thức ăn trong cơ thể bao giờ cũng nhỏ hơn 100% rất nhiều. Do đó sinh khối của sinh vật sản xuất thức ăn bao giờ cũng lớn hơn sinh khối của sinh vật tiêu thụ bậc 1 và sinh khối của nó lại lớn hơn sinh khối của sinh vật tiệu thụ bậc 2 ...

Nói gọn hơn : Sinh vật mắt lưới nào càng xa vị trí sinh vật sản xuất thì có sinh khối trung bình càng nhỏ. Đây chính là quy luật hình tháp sinh thái.

2. *Nguyên nhân* đã quyết định sự phân bố sinh khối của các bậc dinh dưỡng trong hệ sinh thái theo dạng hình tháp là sinh vật thuộc mắt xích sau phải sử dụng sinh vật thuộc mắt xích trước làm thức ăn, có nghĩa là sinh khối của sinh vật làm thức ăn phải lớn hơn nhiều lần sinh khối của sinh vật ăn. Đây là cơ sở giải thích sự tồn tại của các loài được dao động trong một giới hạn khối lượng nhất định.

3. Có 3 loại hình tháp sinh thái được sử dụng để thể hiện mối tương quan sinh thái giữa các bậc dinh dưỡng :

a) Hình tháp số lượng cá thể

b) Hình tháp sinh khối

c) Hình tháp năng lượng

(Xem thêm 3 hình tháp sinh thái ở hình 33 sách giáo khoa sinh học lớp 11).

Câu 41

1. Các khái niệm :

- Thạch quyển : là lớp vỏ đất đá ngoài cùng cứng nhất của Trái Đất.

- Thủy quyển : là toàn bộ đại dương, biển, sông, suối, ao, hồ. Thủy quyển chiếm 70,8% bề mặt Trái Đất.

- Khí quyển : bao bọc thủy quyển và thạch quyển là lớp không khí dày tới 100 km.

- Sinh quyển là khoảng không gian có sinh vật cư trú, bao phủ bề mặt Trái Đất, sâu tới 100 m trong thạch quyển, toàn bộ thủy quyển tới đáy biển sâu trên 8km, lên cao tới 20km trong khí quyển. Có khoảng 2 triệu loài sinh vật cư trú trong sinh quyển.

2. Mối quan hệ giữa sinh quyển và các quyển khác :

- Sinh quyển tồn tại trong thủy quyển. Nhờ thủy quyển che chắn được các tia tử ngoại, giảm ma sát, điều hòa nhiệt độ đảm bảo cho sinh quyển ở trong thủy quyển phát triển. Ngược lại, các hoạt động của sinh quyển trong thủy quyển làm thay đổi điều hòa hàm lượng CO_2 và O_2 ở trong nước. Mặt khác, thủy quyển tạo điều kiện thuận lợi phân bố các loài theo chiều thẳng đứng, giảm bớt sự cạnh tranh giữa các loài.

- Sinh quyển tồn tại trong thạch quyển : biến đổi thành phần hóa học của thạch quyển, tạo chất mùn cho sinh quyển phát triển. Thạch quyển tạo ra môi trường sinh sống của các loài trong sinh quyển, cung cấp nguồn dinh dưỡng, các yếu tố khoáng đại lượng, vi lượng cho thực vật, động vật, là nơi chứa đựng các tài nguyên tái sinh và không tái sinh.

- Sinh quyển với khí quyển : Sinh quyển tạo ra O_2 cho khí quyển, khí quyển tạo ra tầng ozon, điều hòa tỉ lệ các chất khí có trong môi trường. Khí quyển cung cấp môi trường sống cho nhiều động vật, thực vật, cung cấp ánh sáng, không khí cho sinh quyển.

Nhờ mối liên hệ mật thiết trên làm cho Trái Đất bền vững, hệ sinh thái ổn định, tạo ra chu trình vật chất ổn định.

Câu 42

Tác dụng và tình hình sử dụng tài nguyên tái sinh. Tài nguyên tái sinh bao gồm rừng và lâm nghiệp, đất nông nghiệp, tài nguyên thủy sản.

1. Rừng và lâm nghiệp

Trước khi chưa có con người rừng bao phủ khắp lục địa. Nhưng rồi dân số càng gia tăng, hoạt động sống càng nhiều dạng phong phú thì rừng ngày càng thu hẹp dần do nạn phá rừng làm đất trồng trọt, làm nhà, khai thác gỗ để thu lợi... Hiện nay mỗi năm cây xanh chỉ còn sản sinh ra được 100 tỉ tấn chất hữu cơ. Ngoài việc cung cấp gỗ, rừng còn có tác dụng điều hòa lượng nước trên mặt đất, làm tăng độ ẩm không khí, giảm nước chảy, hạn chế lũ lụt, hạn chế xói mòn. Loại rừng hỗn giao gồm nhiều loại cây, thuộc nhiều lứa tuổi, sản lượng thấp, nhưng có ý nghĩa sinh thái lớn hơn rừng độc canh.

2. Đất và nông nghiệp :

Đất là nơi sản xuất ra lương thực, thực phẩm cho con người và gia súc. Đất là nơi để xây nhà, các khu công nghiệp, làm đường sá ... Hiện nay đất nông nghiệp đang bị thu hẹp vì mật độ dân số tăng quá nhanh. Nhiều vùng đất bị thoái hóa nghiêm trọng. Đất Việt Nam hiện nay phần lớn trồng lúa (64%) khoảng 20% trồng màu, 8% trồng cây lâu năm, 4% trồng cỏ, 3% làm kênh mương, ao, hồ, 40 vạn ha đất cát và nhiều vùng đất phèn chưa có điều kiện cải tạo.

3. Tài nguyên thủy sản

- Tài nguyên của sông, ven biển rất đa dạng, gồm nhiều loài động vật và thực vật có giá trị cao. Nhiều loài tảo là nguồn thức ăn cho động vật và người. Ở đáy biển có nhiều loài động vật có giá trị kinh tế cao về thực phẩm và hàng mĩ nghệ. Mỗi năm ở biển có thể khai thác tới 70 triệu tấn. Nhiều loài sinh vật biển do đánh bắt quá nhiều nay đã cạn kiệt.

- Tài nguyên nước ngọt cũng phong phú. Hiện có 500 loài cá trong đó có 50 loài có giá trị kinh tế lớn. Tài nguyên ao, hồ, phong trào VAC cũng đã đóng góp phần không nhỏ trong cung cấp thực phẩm hằng ngày cho nhân dân và hạn chế được ô nhiễm môi trường.

4. Các biện pháp sử dụng hợp lí nguồn tài nguyên :

- Phải có quy hoạch khai thác hợp lí, cân đối giữa khai thác và gây trồng bảo vệ.

- Cần phải xác định rõ giá trị của mỗi nguồn tài nguyên để khai thác cho hợp lí đạt giá trị khai thác cao.

- Bảo vệ môi trường tránh ô nhiễm để bảo vệ các nguồn tài nguyên thủy sản ở biển, ở sông ngòi và ao hồ.

- Khẩn trương quy hoạch lại các khu rừng lâm nghiệp đã bị tàn phá nặng nề.

- Hạn chế đến mức tối đa sự gia tăng dân số để sử dụng nguồn tài nguyên ở mức độ vừa phải, tránh được các diễn biến sinh thái bất lợi.

Câu 43

1. Những hoạt động của con người và tác động của các hoạt động đó tới môi trường và sinh quyển :

- Hoạt động khai thác các tài nguyên không tái sinh và tài nguyên tái sinh có ý thức hoặc vô ý thức của con người đã làm biến đổi môi trường về thành phần đất, không khí, môi trường biển, môi trường rừng ... Nghĩa là các hoạt động đó ảnh hưởng tới khí hậu, đến sinh quyển.

- Các tác động trực tiếp, gián tiếp của con người làm cho nguồn tài nguyên tái sinh, không tái sinh cạn kiệt dần. Rừng bị triệt phá nhiều làm cho lượng oxi trong không khí và lượng chất hữu cơ sản sinh bị giảm sút rõ rệt. Lượng nước dự trữ do rừng giữ lại càng ít dần, làm cho quá trình sa mạc hóa, thảo nguyên hóa càng tăng nhanh.

Quá trình đô thị hóa nhanh làm cho diện tích đất trồng ngày càng thu hẹp. Sự phân phối nước ngọt cho người và vật nuôi, cây trồng cũng bị hạn chế. Tiến bộ khoa học kĩ thuật được ứng dụng tích cực vào sản xuất đã kéo theo sự nhiễm bẩn của tất cả các quyển. Nhiều thành phố lớn ở Tây Âu và Mĩ đã có hiện tượng "sương mù hóa chất" gây độc hại cho người và sinh vật. Các chất thải của nhà máy làm cho ao hồ, sông ngòi, cửa biển bị nhiễm bẩn. Các hoạt động giao thông trên biển hằng năm đã thải chừng 2 triệu tấn dầu, làm chết hàng loạt sinh vật biển.

- Dân số tăng quá nhanh, với độ gia tăng 1,7% đến 2% làm ảnh hưởng đến rừng, đất trồng, tăng mức ô nhiễm môi trường.

2. Đánh giá vai trò của con người trong sự thay đổi môi trường sống :

Sự gia tăng dân số, sự công nghiệp hóa (làm giảm nhẹ nặng nhọc của con người) đã làm cải biến môi trường sống. Sự thay đổi của môi trường lại tác động trở lại đến sinh quyển làm thay đổi sinh quyển.

Câu 44

1. Tài nguyên không tái sinh bao gồm :

- Khoáng sản nhiên liệu (than đá, dầu mỏ, khí đốt, nguồn năng lượng ánh sáng Mặt Trời, gió, sóng biển, thủy triều ...).

- Khoáng sản nguyên liệu: các mỏ kim loại quý hiếm : vàng, bạc, đồng, chì... Những tài nguyên này được sử dụng dần và hết dần.

2. Tài nguyên tái sinh bao gồm :

- Rừng và lâm nghiệp : cung cấp gỗ, điều hòa nước, độ ẩm, tránh các nguy cơ lụt bão.

- Đất nông nghiệp : bao gồm đất sản xuất lương thực, thực phẩm, xây dựng các khu công nghiệp, các khu chế xuất.

- Tài nguyên thủy sản : cung cấp các tài nguyên biển và tài nguyên nước ngọt với trữ lượng rất lớn.

(Có thể xem thêm các ví dụ trong sách giáo khoa sinh học 11 trang 56 - 60 hệ không chuyên ban).

Câu 45

1. Khái niệm : Ô nhiễm môi trường là sự làm thay đổi không mong muốn tính chất vật lí, hóa học, sinh học của không khí, đất, nước trong môi trường sống, gây tác động nguy hại tức thời hoặc tương lai đến sức khỏe, đời sống con người, làm ảnh hưởng đến quá trình sản xuất, đến các tài sản văn hóa và làm tổn thất nguồn tài nguyên dự trữ của con người.

2. Các yếu tố để xác định mức ô nhiễm môi trường:

- Nguồn tài nguyên bị mất mát do dùng quá phí phạm, tạo ra lượng chất phế thải quá lớn.

- Mức đầu tư để trừ khử và phòng ngừa nạn ô nhiễm.

- Mức giảm sức khỏe con người.

3. Các biện pháp bảo vệ môi trường :

- Các biện pháp hóa - công nghệ : Sản xuất theo chu kì khép kín, khử và lọc nước, khí thải, nghiên cứu những nhiên liệu mới không hoặc ít gây ô nhiễm, thay thế dần các nhà máy công nghiệp đang dùng bằng hệ thống cung cấp nước khép kín.

- Các biện pháp sinh - kĩ thuật : Bảo đảm lọc nước theo hệ thống ao lọc, phủ xanh các cơ sở công nghiệp, vận dụng mạnh mẽ các biện pháp đấu tranh sinh học, xây dựng những vùng liên hợp kinh tế rừng - săn bắn, đồng cỏ - săn bắn... Xây dựng các rừng quốc gia. Nghiên cứu quy hoạch nuôi trồng và khai thác theo phương án tối ưu.

III. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI PHẦN III : DI TRUYỀN HỌC.

Câu 46

1. Điểm giống nhau về cấu trúc giữa ADN và mARN

- Đều cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

- Mỗi đơn phân đều gồm 3 thành phần cơ bản trong đó thành phần quan trọng nhất là bazơnitric.

- Trên mạch đơn ADN và trên phân tử mARN các đơn phân được liên kết với nhau bằng liên kết hóa trị bền vững.

- Đều có cấu tạo xoắn.

- Đặc trưng bởi số lượng, thành phần và trình tự phân bố các đơn phân.

2. Điểm khác nhau về cấu trúc giữa ADN và mARN

ADN	mARN
- Đại phân tử có kích thước và khối lượng rất lớn - Có cấu trúc mạch kép - Xây dựng từ 4 loại nucleotit - Có bazơnitricTimin - Trong mỗi nucleotit có đường deoxiriboza ($C_5H_{10}O_4$) - Liên kết hóa trị trên mạch đơn của ADN là liên kết được hình thành giữa đường $C_5H_{10}O_4$ của nucleotit này với phân tử H_3PO_4 của nucleotit bên cạnh. Nhiều liên kết hóa trị tạo nên chuỗi polinucleotit	- Đa phân tử, có kích thước và khối lượng bé. - Có cấu trúc mạch đơn - Xây dựng từ 4 loại ribonucleotit. - Có bazơnitric uraxin là dẫn xuất của Timin. - Trong mỗi ribonucleotit có đường riboza ($C_5H_{10}O_5$) - Liên kết hóa trị trên mạch mARN là liên kết được hình thành giữa đường $C_5H_{10}O_5$ của ribonucleotit này với phân tử H_3PO_4 của ribonucleotit bên cạnh. Nhiều liên kết hóa trị tạo nên chuỗi poliribonucleotit.

Câu 47

1. Điểm giống nhau về cấu trúc giữa ADN và protein :

- Đều được cấu tạo theo nguyên tắc đa phân.

- Đều được cấu tạo từ các nguyên tử, phân tử C, H, O, N.

- Các đơn phân được liên kết với nhau bằng các liên kết hóa học.

- Đều có cấu trúc xoắn.

- Đều được đặc trưng bởi số lượng, thành phần, trình tự phân bố các đơn phân.

- Đều là 2 thành phần cơ bản tạo nên cấu trúc NST.

2. Điểm khác nhau về cấu trúc của ADN và protein

ADN	Protein
- ADN có cấu trúc xoắn kép, gồm 2 mạch đơn.	- Protein có cấu tạo xoắn, mức độ xoắn tùy thuộc vào các bậc cấu trúc.
- ADN là đại phân tử chiều dài có tới hàng trăm micromet, khối lượng phân tử từ 4 triệu đến 8 triệu, thậm chí có thể tới 16 triệu đ.v.C.	- Protein cũng là đại phân tử kích thước bé hơn ADN, phân tử protein lớn nhất chỉ tới 0,1 micromet, khối lượng phân tử 1,5 triệu đ.v.C
- ADN được cấu tạo từ 4 loại nucleotit, thành phần cơ bản của mỗi loại nucleotit là bazonitric.	- Protein được cấu tạo từ 20 loại axit amin, thành phần cơ bản của mỗi axit amin là gốc cabon (R)
- Liên kết trên mỗi mạch đơn ADN là liên kết photphodieste (giữa đường $C_5H_{10}O_4$ của nucleotit này với phân tử H_3PO_4 của nucleotit bên cạnh). Nhiều liên kết photphodieste tạo thành mạch polinucleotit.	- Trong phân tử protein các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit (giữa nhóm amin của axit amin này với nhóm cacboxyl của axit amin bên cạnh cùng nhau giải phóng 1 phân tử nước). Nhiều liên kết peptit tạo thành một chuỗi polipeptit. Mỗi phân tử protein có thể gồm 1 hoặc một số chuỗi polipeptit.
- Trên mạch kép phân tử ADN các cặp nucleotit giữa hai mạch đơn liên kết với nhau theo NTBS A liên kết với T bằng 2 liên kết hiđro. G liên kết với X bằng 3 liên kết hiđro, và ngược lại tạo nên cấu trúc ADN chiều rộng 20 Å, khoảng cách mỗi bậc thang bằng 3,4 Å. Mỗi chu kì xoắn gồm 10 cặp nucleotit có chiều cao 34 Å, (xoắn phải)	- Trên phân tử protein tạo nên 4 bậc cấu trúc không gian : bậc 1 các axit amin liên kết với nhau bằng liên kết peptit ; bậc 2 ; xoắn theo hình lò xo (xoắn anpha) (xoắn trái), chiều cao mỗi vòng xoắn 5,4 Å, với 3,7aa/vòng. Trong chuỗi xoắn bêta mỗi vòng xoắn có 5,1 aa ; cấu trúc bậc 3 : là hình dạng phân tử protein trong không gian 3 chiều tạo thành những khối hình cầu ; cấu trúc bậc 4 là những protein gồm 2 hay nhiều polipeptit kết hợp với nhau. Ví dụ phân tử hemoglobin có 2 chuỗi anpha và 2 chuỗi bêta, mỗi chuỗi chứa một nhân kèm với một nguyên tử Fe.
- Mỗi phân tử ADN gồm nhiều gen	- Mỗi phân tử protein gồm nhiều chuỗi polipeptit.
- Cấu trúc hóa học của ADN quy định cấu trúc hóa học của các protein tương ứng	- Cấu trúc hóa học của protein phụ thuộc vào cấu trúc hóa học của các gen trên phân tử ADN.

Câu 48

1. Điểm giống nhau giữa cơ chế tổng hợp ADN ở sinh vật nhân chuẩn với E.coli.

- Đều dựa trên khuôn mẫu của ADN mẹ.
- Cần nguyên liệu là các ribonucleotit, các nucleotit .
- Cần có enzim xúc tác để mở xoắn, tách 2 mạch đơn, lắp ráp các nucleotit.
- Cần tổng hợp đoạn mồi để tạo ra nhóm 3'OH.
- Có một mạch tổng hợp nửa gián đoạn (mỗi đoạn là một đoạn okazaki).
- Đều dựa vào NTBS khi lắp ráp các nucleotit trên khuôn mẫu của từng mạch đơn ADN mẹ.
- Kết quả đều tạo ra những phân tử ADN con giống hệt ADN theo nguyên tắc bán bảo toàn .

2. Điểm khác nhau giữa tổng hợp ADN ở sinh vật nhân chuẩn với E.coli.

Tổng hợp ADN ở E.coli	Tổng hợp ADN ở sinh vật nhân chuẩn
- Toàn bộ ADN chỉ có một đơn vị tái bản	- Có nhiều đơn vị tái bản
- Sự tổng hợp xảy ra trên 2 phễu tái bản	- Sự tổng hợp xảy ra trên nhiều đơn vị tái bản, những đơn vị tái bản nào có nhiều GX được tổng hợp trước, nhiều AT tổng hợp sau
- ADN - polimeraza gồm 3 loại enzim có chức năng khác nhau đều tham gia tổng hợp ADN, trong đó ADN -polimeraza III đóng vai trò chủ yếu.	- ADN - polimeraza có 5 loại enzim : ADN - polimeraza γ tham gia tái bản ADN của ti thể. Enzim pôli ∂, enzim ε là 2 enzim chính tham gia tổng hợp ADN, Pôli β và kiểu đơn vị bé ∂ có hoạt tính đọc sửa.

Câu 49

1. Điểm giống nhau về cơ chế tổng hợp :

- Đều xảy ra chủ yếu vào kì trung gian

- Quá trình tổng hợp đều cần nguyên liệu, cần enzim xúc tác, cần năng lượng ATP để hoạt hóa.

- Enzim xúc tác tổng hợp theo 1 chiều duy nhất 3' - 5' trên ADN khuôn.

- Quá trình lắp ráp các nucleotit vào mạch mới theo NTBS

2. Điểm khác nhau về cơ chế tổng hợp :

	TỔNG HỢP ADN	TỔNG HỢP ARN
Nguyên liệu	4 loại nucleotit : A, T, G, X	- 4 loại ribonucleotit A, U, G, X
Nguyên tắc tổng hợp	Nguyên tắc bổ sung A-T, G - X	Nguyên tắc bổ sung A-U, G-X
Quy mô tổng hợp	Diễn ra trên hai mạch đơn của phân tử ADN theo 2 hướng ngược nhau	Diễn ra trên một đoạn ngắn phân tử ADN (gọi là gen) trên mạch có chiều 3'-5'.
Enzim xúc tác	ADN - polimeraza (gồm 3 enzim trong đó enzim α, β tổng hợp ADN nhân, γ tổng hợp ADN ở ti thể). Enzim này xúc tác tổng hợp trên cả 2 mạch đơn của ADN. Ngoài ra còn nhiều enzim khác.	ARN- polimeraza và các enzim mở đầu, kéo dài kết thúc tổng hợp ARN. Enzim này chỉ có tác dụng xúc tác tổng hợp ARN trên mạch đơn gen có chiều 3'-5'.
Cơ chế tổng hợp	Trên mỗi mạch đơn ADN trước khi tổng hợp ADN phải tổng hợp đoạn mới ARN để tạo ra nhóm 3'OH. Tiếp đó do hoạt động của enzim trên mạch 3'-5' hình thành một mạch mới liên tục. Còn trên mạch 5'- 3' thì tổng hợp ngược lại tạo nên các đoạn ngắn, mỗi đoạn 1000 - 2000 nucleotit (ở virut và vi khuẩn) 100 - 200 nucleotit ở tế bào động vật, gọi đó là đoạn Okazaki	Trên mạch đơn của gen có chiều 3'- 5' enzim phụ trách tổng hợp một phân tử ARN có chiều 5'-3'. Phân tử ARN này khi tổng hợp ra chưa sử dụng được vì trên đó có nhiều đoạn vô nghĩa, các đoạn này được cắt loại ra khỏi ARN. Những đoạn có nghĩa nối lại với nhau tạo nên phân tử ARN trưởng thành. Như vậy chiều dài gen tổng hợp ra nó bao giờ cũng lớn hơn chiều dài của ARN trưởng thành.
Kết quả	Mỗi lần tổng hợp tạo nên 2 phân tử ADN con, trong mỗi phân tử ADN con có một mạch là nguyên liệu mới và một mạch cũ ban đầu.	Mỗi lần tổng hợp chỉ tạo ra một phân tử ARN. Trên mỗi phân tử ADN có nhiều gen cấu trúc có thể tổng hợp được nhiều loại ARN.

Câu 50

- ADN là bản mã gốc chứa thông tin di truyền được mã hóa bởi trình tự phân bố các nucleotit.

- ADN thực hiện quá trình phiên mã trong nhân tế bào. Enzim ARN - polimeraza đã làm tách 2 mạch đơn của ADN, nucleotit trên mạch mã gốc (mạch 3'-5') đã liên kết các ribonucleotit trong môi trường nội bào theo NTBS (A - U, G - X) tạo ra phân tử mARN.

- mARN rời nhân ra tế bào chất. Riboxom tiếp xúc với mARN và chuyển dịch từng bước trên mARN, mỗi bước là một bộ ba. Các axit amin tự do trong môi trường sau khi được hoạt hóa bằng ATP gắn vào tARN. Các tARN tiến vào riboxom thành dòng liên tục, đối mã của nó khớp với mã bộ ba trên mARN theo NTBS nhờ đó các axit amin được đặt đúng chỗ trong phân tử protein. Các axit amin trong phân tử protein được liên kết với nhau bằng liên kết peptit. Nhiều liên kết peptit tạo nên chuỗi polipeptit.

- Bộ ba kết thúc trên bản mã phiên, không mã hóa axit amin. Sau khi riboxom trượt qua bộ ba này một enzim đặc biệt cắt đứt axit amin mở đầu, giải phóng chuỗi polipeptit.

- Sự phiên mã và dịch mã đòi hỏi sự xúc tác của hệ enzim và năng lượng.

- Mỗi phân tử ADN có nhiều gen cấu trúc chi phối tính đặc trưng về cấu trúc hóa học của mARN, của protein.

- Khi ADN thay đổi cấu trúc do đột biến sẽ dẫn tới thay đổi cấu trúc hóa học của mARN, của protein.

Câu 51

1. Khái niệm đột biến gen :

Đột biến gen là những biến đổi đột ngột trong cấu trúc phân tử của gen liên quan tới một hoặc một số cặp nucleotit xảy ra tại một điểm nào đó của phân tử ADN. Dẫn tới làm xuất hiện một đặc điểm mới trên cơ thể sinh vật.

2. Những dạng đột biến gen :

Đột biến gen là hình thức biến đổi vật chất di truyền ở cấp độ phân tử, thường gặp các dạng :

- Thay thế một hay một số cặp nucleotit.

- Thêm một hay một số cặp nucleotit.

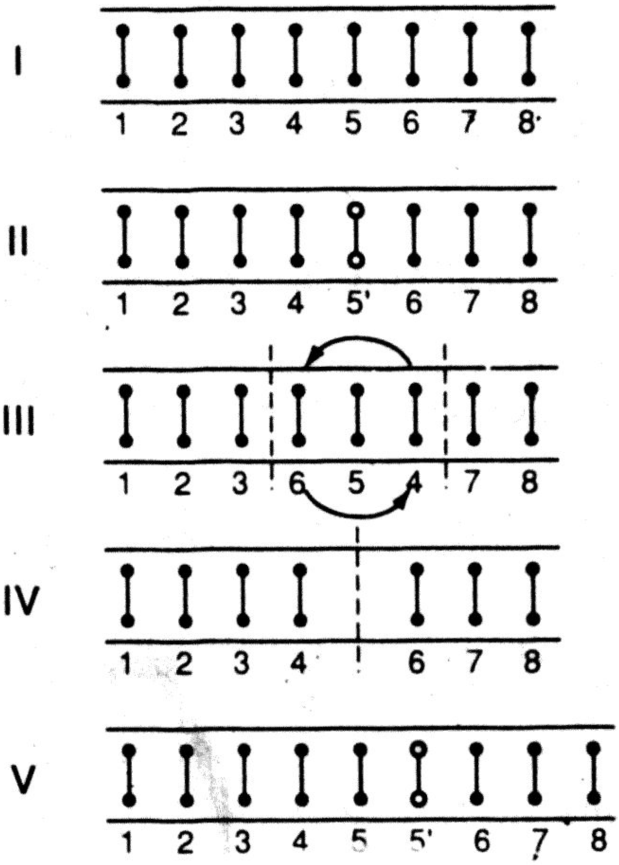
- Mất một hay một số cặp nucleotit.

- Đảo vị trí cặp nucleotit xảy ra trong một bộ ba hoặc một số bộ ba (hình 12).

3. Nguyên nhân và cơ chế phát sinh đột biến gen

a) Nguyên nhân phát sinh đột biến gen :

Đột biến gen phát sinh do ảnh hưởng của các tác nhân lí hóa trong ngoại cảnh (tia phóng xạ, tia tử ngoại, các hóa chất) hoặc do rối loạn sinh lí hóa sinh trong tế bào. Các nguyên nhân nói trên gây ra sự sao chép nhầm lẫn hoặc làm biến đổi trực tiếp cấu trúc của gen.



Hình 12. Các dạng đột biến gen
I. ADN ban đầu. II. thay thế. III. đảo vị trí. IV. mất.
V. thêm một cặp nucleotit.

b) Cơ chế phát sinh đột biến của gen

- Đột biến gen không những chỉ phụ thuộc vào loại tác nhân, vào liều lượng, cường độ của tác nhân gây đột biến mà chúng còn phụ thuộc vào đặc điểm cấu trúc của gen.

- Có những gen bền vững ít bị đột biến, có những gen dễ bị đột biến tạo ra nhiều alen mới.

- Thông thường sự thay đổi một nucleotit nào đó xảy ra trên một mạch của ADN dưới dạng tiền đột biến, các đột biến này tiếp tục được sao chép tiếp theo mẫu nucleotit lắp sai, nucleotit này sẽ liên kết với nucleotit bổ sung làm phát sinh đột biến, ví dụ đột biến thay thế cặp A-T bằng cặp G-X trong gen tổng hợp hemoglobin ở người trưởng thành (HbA) đã làm cho axit glutamic thay bằng valin. Sự thay thế này đã làm cho đặc tính của HbA chuyển thành HbS.

- Trong các kiểu đột biến thay thế có 2 kiểu đồng hoán và dị hoán. Ngoài ra còn gặp các đột biến dịch khung như trong trường hợp xử lí ADN bằng acridin có thể gây nên mất hoặc xen thêm một cặp bazơ trên ADN, dẫn đến dịch khung đọc mã. Nếu acridin được chèn vào mạch khuôn thì sẽ tạo nên đột biến thêm một nucleotit. Nếu acridin lại chèn vào sợi mới sẽ tạo nên đột biến mất một nucleotit.

- Cũng có những sai sót được sửa ngay bởi ba cơ chế được biết đó là quang phục hoạt (sửa chữa ngoài ánh sáng), cắt bỏ các bazơ có hại, sửa chữa sau tái bản nhờ những cơ chế trên đã loại bỏ được sai sót làm cho tiền đột biến trở lại dạng ban đầu.

Câu 52

Nói ADN là cơ sở vật chất và cơ chế di truyền ở cấp độ phân tử vì :

- ADN là thành phần chính của NST, mà NST là cơ sở vật chất của tính di truyền ở cấp độ tế bào, vì vậy ADN là cơ sở vật chất của tính di truyền ở cấp độ phân tử.

- ADN chứa thông tin di truyền đặc trưng cho mỗi loài bởi số lượng, thành phần và trình tự phân bố các nucleotit.

- ADN có khả năng tự nhân đôi, đảm bảo cho NST hình thành quá trình nguyên phân, giảm phân xảy ra bình thường, thông tin di truyền của loài được ổn định ở cấp độ tế bào và cấp độ phân tử.

- ADN chứa các gen, mỗi gen thực hiện chức năng di truyền khác nhau thông qua cơ chế phiên mã và dịch mã.

- ADN có khả năng đột biến về cấu trúc : mất, thêm, thay thế, đảo vị trí nucleotit tạo nên những alen mới.

- Nhiều bằng chứng đã chứng minh vai trò mang thông tin di truyền của axit nucleic :

+ Khả năng hấp thụ tia tử ngoại cực đại ở bước sóng 260nm.

+ Thí nghiệm biến nạp của F.Griffith (1928), của O.T.Avery, C.M. Macleod... (1944) và Fraenket - Conrat, Singer (1957) đã chứng minh được axit nucleic là vật chất mang thông tin di truyền.

Câu 53

1. Khái niệm NTBS

NTBS là nguyên tắc cặp đôi giữa các bazơnitric trên mạch kép phân tử ADN, đó là nguyên tắc A của mạch đơn này có kích thước lớn được bổ sung với T của mạch đơn kia có kích thước bé, chúng liên kết với nhau bằng hai liên kết hiđro. G của mạch đơn này có kích thước lớn được bổ sung với X của mạch đơn kia có kích thước bé và liên kết với nhau bằng 3 liên kết hiđro và ngược lại.

2. NTBS thể hiện trong cấu trúc di truyền

a) Trong cấu trúc ADN :

- Phân tử ADN có cấu trúc hai mạch đơn, A của mạch này liên kết với T của mạch đơn kia bằng hai liên kết hiđro, G của mạch này liên kết với X của mạch đơn kia bằng 3 liên kết hiđro, đảm bảo cho cấu trúc không gian của ADN ổn định. Khi biết thông tin di truyền của mạch đơn này có thể suy ra được thông tin di truyền của mạch đơn kia.

- Nguyên tắc bổ sung đã đảm bảo cho cấu trúc ADN ổn định về chiều rộng của chuỗi xoắn bằng 20 Å, khoảng cách giữa các bậc thang trên chuỗi xoắn bằng 3,4 Å, mỗi chu kì xoắn có chiều cao 34 Å.

b) Trong cấu trúc không gian của tARN.

Trên phân tử tARN có những đoạn xoắn kép tạm thời theo nguyên tắc bổ sung : A - U, G - X nhờ đó tạo nên mỗi tARN có 2 bộ phận đặc trưng : bộ ba đối mã và đoạn mang axit amin có tận cùng là adenin.

3. Nguyên tắc bổ sung thể hiện trong cơ chế di truyền

a) Tổng hợp ADN : vào kì trung gian giữa 2 đợt phân bào. ADN tháo xoắn, do tác động của men hai mạch đơn ADN tách nhau ra, trên mỗi mạch đơn ADN mẹ, các nucleotit lắp ráp với nucleotit tự do của môi trường nội bào theo nguyên tắc bổ sung (A - T, G- X) tạo nên các phân tử ADN con giống ADN mẹ.

b) Tổng hợp ARN : diễn ra trên mạch đơn của gen có chiều 3'-5' để tổng hợp ARN có chiều 5'-3' theo nguyên tắc bổ sung (A-U, G-X).

c) Trong cơ chế tổng hợp protein : các tARN mang các axit amin đi vào riboxom thành dòng liên tục, một đầu của phân tử tARN mang axit amin, một đầu mang bộ ba đối mã, vào gặp đúng bộ ba mã phiên trên mARN, lắp ráp tạm thời theo nguyên tắc bổ sung, nhờ đó các axit amin được lắp ráp chính xác vào phân tử protein theo đúng khuôn mẫu của gen.

4. Sự vi phạm nguyên tắc bổ sung : sẽ làm thay đổi cấu trúc ADN về số lượng, thành phần, trình tự phân bố các nucleotit tạo nên alen mới. Hình thành sản phẩm protein mới.

Câu 54

1. Những đặc điểm về cấu trúc của phân tử ADN để đảm bảo cho nó giữ được thông tin di truyền

- Trên mỗi mạch đơn của phân tử ADN, các nucleotit liên kết với nhau bằng liên kết photphodieste bền vững.

- Trên mạch kép các cặp nucleotit liên kết với nhau bằng liên kết hiđro giữa các cặp bazơnitric bổ sung, liên kết hiđro là liên kết không bền nhưng do số liên kết hiđro trên phân tử ADN rất lớn đã đảm bảo cho cấu trúc không gian của ADN ổn định.

- Nhờ các cặp nucleotit liên kết với nhau theo NTBS đã tạo cho chiều rộng của ADN ổn định, các vòng xoắn của ADN dễ liên kết với protein tạo cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.

- Từ 4 loại nucleotit do cách sắp xếp các nucleotit khác nhau đã tạo nên tính đặc trưng và đa dạng của các phân tử ADN ở các loài sinh vật.

2. Những tính chất của ADN đảm bảo cho ADN truyền được thông tin di truyền

- ADN có khả năng tự nhân đôi vào kì trung gian giữa 2 lần phân bào theo NTBS nhờ đó mà NST hình thành, thông tin di truyền được ổn định qua các thế hệ.

- ADN chứa các gen cấu trúc, các gen này có khả năng phiên mã để thực hiện cơ chế tổng hợp protein, đảm bảo cho gen hình thành tính trạng.

- ADN có thể bị biến đổi về cấu trúc do đột biến, hình thành những thông tin di truyền mới, có thể di truyền được qua cơ chế tái sinh của ADN.

Câu 55

1. Các yếu tố tham gia vào quá trình tổng hợp ADN:

- ADN mẹ.

- Các loại enzim.

- Nguồn nguyên liệu : các nucleotit, các ribonucleotit.

- Các loại protein, ATP.

2. Vai trò của các yếu tố đó trong tổng hợp ADN

- ADN mẹ làm khuôn mẫu, tổng hợp nên các ADN con.

- Các enzim :

+ ADN gyrase : nới lỏng vòng xoắn thứ cấp của NST.

+ Enzim rep : mở xoắn chuỗi xoắn kép.

+ ARN - polimeraza : tổng hợp đoạn ARN mồi để tạo ra nhóm 3'OH.

+ ADN ligase : nối các đoạn ADN (đoạn okazaki) thành phân tử ADN.

+ ADN - polimeraza : ở E.coli gồm 3 loại : ADN - polimeraza I tổng hợp các đoạn ADN thay thế, ADN - polimeraza II có hoạt tính thấp nhất, ADN - polimeraza III tham gia chủ yếu tổng hợp ADN. Enzim này chỉ có vai trò tổng hợp ADN theo chiều 5' - 3'.

- Vai trò của các loại protein :

+ Protein ADN - B nhận và đánh dấu điểm khởi đầu tái bản.

+ Protein SSB bám sợi đơn, giữ cho các sợi đơn tách nhau để thực hiện quá trình tổng hợp ADN.

- Nguồn nguyên liệu :

+ Các nucleotit sau khi được hoạt hóa bằng năng lượng ATP được sử dụng để tổng hợp phân tử protein.

+ Các ribonucleotit sử dụng tổng hợp các đoạn mồi ARN tạo ra nhóm 3'OH

Câu 56

1. Vai trò của protein trong cấu trúc di truyền

- Protein histon tạo nên các tiểu thể hình cầu dẹt, ADN quấn $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn vào tiểu thể hình cầu tạo nên nucleoxom, đơn vị cấu tạo nên NST. Trong mỗi nucleoxom, protein liên kết với các vòng xoắn của ADN đảm bảo cho cấu trúc di truyền ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.

- Protein liên kết với rARN hình thành nên hạt lớn và hạt bé, khi tổng hợp protein hạt lớn và hạt bé ghép lại với nhau để thực hiện chức năng dịch mã. Và vận hành từng bước trên phân tử mARN (hạt riboxom bé dính bám vào mARN, hạt riboxom lớn chứa enzim, vị trí A (vị trí axit amin), vị trí P (vị trí peptidyl)

2. Vai trò của protein trong cơ chế di truyền

- Protein được tạo ra từ khuôn mẫu của gen cấu trúc, chúng tương tác với môi trường để hình thành tính trạng theo sơ đồ : gen → mARN → protein → tính trạng.

- Protein ức chế được sản sinh từ khuôn mẫu của gen điều hòa có tác dụng đóng hoặc mở gen vận hành (O) điều hòa quá trình phiên mã.

- Trong quá trình tổng hợp ADN có sự xúc tác của enzim ADN - polimeraza và các enzim khác.

- Trong quá trình tổng hợp ARN có sự tham gia của enzim ARN - polimeraza đảm bảo cho quá trình phiên mã xảy ra trên mạch 3'-5' của gen để tạo ra ARN có chiều 5'-3'.

- Trong quá trình tổng hợp protein, cần có sự tham gia nhiều enzim.

- Protein còn tham gia tạo nên các yếu tố mở đầu, kéo dài, kết thúc quá trình tổng hợp protein.

- Sự phân hủy protein tạo nên các axit amin làm nguyên liệu tổng hợp protein, tạo năng lượng ATP hoạt hóa các nguyên liệu : nucleotit, ribonucleotit, các axit amin là nguyên liệu tổng hợp ADN, ARN, protein.

- Protein là thành phần tạo nên trung thể, thoi tơ vô sắc đảm bảo cho quá trình phân li NST trong nguyên phân, giảm phân góp phần ổn định vật chất di truyền ở cấp độ tế bào.

Câu 57

1. Các yếu tố tham gia tổng hợp protein

+ Gen điều hòa, gen khởi động, gen cấu trúc.

+ Các loại enzim xúc tác ở khâu phiên mã, dịch mã.

+ Protein ức chế.

+ Các loại ARN : mARN, tARN, rARN.

+ Nguồn nguyên liệu các loại ribonucleotit, các loại axit amin.

+ Nguồn năng lượng ATP.

2. *Vai trò của các yếu tố*

+ Gen điều hòa sản xuất protein ức chế, chúng có vai trò đóng mở gen cấu trúc.

+ Gen khởi động : là vị trí bám vào của ARN - polimeraza để khởi đầu phiên mã.

+ Gen cấu trúc : có thể gồm một số gen cấu trúc liên quan đến chức năng. Các gen này chứa thông tin di truyền đặc trưng, chúng thực hiện cơ chế phiên mã tạo nên mARN, nhờ đó có thể tổng hợp protein.

+ Tổng hợp bản mã phiên cần có sự xúc tác của ARN - polimeraza.

+ Tổng hợp protein có nhiều loại enzim tham gia, mỗi enzim giữ một chức năng khác nhau.

+ Protein ức chế được sản sinh ra từ khuôn mẫu của gen điều hòa có tác dụng đóng hoặc mở gen chỉ huy.

+ mARN : chứa thông tin di truyền để tổng hợp protein. Các mARN khác nhau chi phối tổng hợp các protein khác nhau.

+ tARN : vận chuyển, lắp ráp chính xác các axit amin vào chuỗi polipeptit dựa trên nguyên tắc đối mã di truyền.

+ Ba phân tử rARN liên kết với 45 protein tạo nên hạt lớn, 33 phân tử protein liên kết với một phân tử rARN tạo nên hạt bé. Khi chưa có nhu cầu tổng hợp protein hoặc sau khi chúng trượt qua khỏi bộ ba kết thúc, 2 tiểu thể thường tách nhau ra.

+ Các loại ribonucleotit là nguyên liệu tổng hợp ARN, các axit amin là nguyên liệu tổng hợp nên protein. Cần nhớ rằng các nguyên liệu này thường được hoạt hóa trước bằng ATP.

Tóm lại sự tổng hợp protein đã có sự đóng góp tích cực của nhiều yếu tố.

Câu 58

1. Enzim tham gia tổng hợp ADN :

- Sự tổng hợp ADN xảy ra trong nhân tế bào vào kì trung gian giữa 2 lần phân bào có sự tham gia của nhiều enzim, mỗi enzim giữ chức năng khác nhau :

+ Có enzim tháo xoắn chuỗi xoắn kép ADN.

+ Có enzim nới lỏng vòng xoắn thứ cấp NST.

+ Enzim ARN - polimeraza tổng hợp đoạn mồi để tạo ra nhóm 3'OH.

+ Enzim nối các đoạn ADN ngắn (đoạn okazaki) tạo nên ADN phân tử lớn hơn.

+ Enzim ADN - polimeraza gồm 3 enzim, mỗi enzim đảm nhận chức năng khác nhau trong tổng hợp ADN. Do tác dụng của enzim này các liên kết hiđro bị cắt, 2 mạch đơn lần lượt tách nhau ra, trên mỗi mạch đơn, các nucleotit liên kết với các nucleotit tự do của môi trường tạo nên mạch ADN mới. Vì enzim ADN - polimeraza chỉ xúc tác tổng hợp theo chiều 3'-5' để tạo ra mạch 5'- 3' nên sẽ có một mạch đơn được tổng hợp liên tục, còn mạch đơn kia tổng hợp thành từng đoạn ngắn (1000 - 2000 nucleotit ở virut, 100 - 200 nucleotit ở tế bào động vật) gọi là đoạn okazaki. Sau đó nhờ enzim nối các đoạn okazaki lại tạo nên mạch hoàn chỉnh. Nhờ hoạt động của các enzim nói trên ADN được tái bản theo đúng mẫu gốc đảm bảo ổn định thông tin di truyền qua các thế hệ.

2. Vai trò của enzim trong tổng hợp ARN

Nhờ hoạt động của enzim ARN - polimeraza, liên kết hiđro trên gen bị cắt, ARN được tổng hợp trên mạch mã gốc (3'-5') tạo ra ARN có cấu trúc giống mạch gen bổ sung chỉ khác T được thay bằng U. Sự tổng hợp ARN là cơ sở để tổng hợp protein.

3. Vai trò của enzim trong tổng hợp protein

- Hoạt hóa axit amin cần một loại enzim để khi các axit amin được hoạt hóa bằng ATP thì mỗi loại axit amin được gắn vào từng tARN đặc trưng tạo nên phức hợp aa - tARN.

- Khi axit amin thứ nhất được tARN đưa vào riboxom và tARN đã khớp bộ ba đối mã với bộ ba tương ứng trên bản mã phiên, nhờ năng lượng đã được tích lũy trong khâu hoạt hóa và hoạt động của enzim peptitđaza liên kết peptit được hình thành giữa axit amin mở đầu với axit amin thứ nhất.

- Sự kéo dài chuỗi polipeptit được diễn ra cho đến tận bộ ba kết thúc thì dừng lại. Riboxom tách khỏi mARN nhờ một enzim đặc hiệu axit amin mở đầu được tách khỏi protein, giải phóng phân tử protein.

- Trong tế bào mARN làm việc với từng nhóm riboxom có khoảng 5-20 riboxom tạo thành chuỗi polixom, chúng thường cách nhau từ 51-100 Å nghĩa là trên mARN có nhiều riboxom tham gia dịch mã.

Tóm lại, sự kết hợp 3 quá trình tự sao, phiên mã, dịch mã nhờ hoạt động tích cực có hiệu quả của enzim. Đây là cơ chế của hiện tượng di truyền ở cấp độ phân tử.

Câu 59

Mối quan hệ giữa ADN và protein trong cấu trúc di truyền

- Protein và ADN là 2 thành phần cơ bản cấu trúc nên NST, trong NST ADN và protein có tỉ lệ tương đương. Protein liên kết với các vòng xoắn của ADN giữ cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền trên ADN được điều hòa.

- Protein và ADN tổ hợp với nhau tạo nên chất nhiễm sắc hình thành NST. Phân tử ADN quấn quanh một khối hình cầu dẹt (gồm 8 phân tử protein histon) tạo nên nucleoxom. Các nucleoxom nối với nhau bằng các đoạn nối ADN dài 15-100 cặp nucleotit và một phân tử protein histon. Tổ hợp ADN với histon trong chuỗi nucleoxom tạo thành sợi cơ bản.

- Ở tế bào có nhân riboxom gồm có một hạt lớn và một hạt bé. Hạt lớn gồm 45 phân tử protein và 3 phân tử rARN, hạt bé gồm 33 phân tử protein và một phân tử rARN. Lúc tổng hợp protein 2 hạt này liên kết với nhau, tiếp xúc với mARN và chuyển dịch từng bước trên mARN để thực hiện quá trình dịch mã.

- Cấu trúc hóa học ADN quy định cấu trúc hóa học của protein (trình tự phân bố các nucleotit trong ADN quy định trình tự phân bố các axit amin trong phân tử protein).

2. Mối quan hệ giữa ADN và protein trong các cơ chế di truyền

- ADN là khuôn mẫu tổng hợp mARN từ đó quy định cấu trúc protein.

- ADN chứa nhiều gen cấu trúc, mỗi gen cấu trúc mang thông tin về một loại protein.

- Protein ức chế được tổng hợp từ khuôn mẫu của gen điều hòa gắn vào gen vận hành cản trở hoạt động của enzim phiên mã, do vậy gen cấu trúc được duy trì ở trạng thái không hoạt động.

- Protein tham gia tạo nên các enzim tham gia vào tổng hợp ADN, ARN, protein.

- Protein còn tham gia tạo nên các yếu tố mở đầu, kéo dài, kết thúc quá trình sinh tổng hợp protein từ bản phiên mã mARN.

- Protein tạo nên thoi tơ vô sắc, các dây tơ nối với các NST ở tâm động, đảm bảo cho sự phân li nhanh và chính xác ổn định vật chất di truyền ở cấp độ tế bào.

3. Tính đặc trưng của protein do các yếu tố sau quy định

- Về cấu trúc hóa học : do gen quy định.

- Về cấu tạo không gian : do chức năng sinh học của các loại protein đó trong tế bào quy định.

Câu 60

1. Tính chất biểu hiện của đột biến gen

- Đột biến gen khi đã phát sinh có thể được tái bản để truyền lại cho thế hệ sau.

- Nếu đột biến phát sinh trong giảm phân ở giao tử, qua thụ tinh sẽ đi vào hợp tử. Nếu là đột biến trội sẽ được biểu hiện ở cá thể mang đột biến. Nếu là đột biến lặn sẽ tồn tại trong hợp tử ở dạng dị hợp tử, không được biểu hiện ở thế hệ đầu. Nhờ cơ chế nhân đôi của gen đột biến lặn qua các thế hệ giao phối, đột biến lặn sẽ được lan tràn dần trong quần thể, có dịp gặp gỡ nhau trong giao phối tổ hợp lại thành dạng đồng hợp tử, lúc đó kiểu hình đột biến lặn mới xuất hiện.

- Nếu đột biến xảy ra ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử, trong giai đoạn 2-8 phôi bào (đột biến tiền phôi), nó có khả năng tồn tại tiềm ẩn trong cơ thể và truyền lại cho thế hệ sau qua sinh sản hữu tính.

- Nếu đột biến xảy ra trong nguyên phân ở một tế bào sinh dưỡng nào đó, chúng tiếp tục được nhân lên ở một mô nào đó và biểu hiện kiểu hình ở một phần cơ thể tạo nên thể khảm (nếu đó là đột biến trội). Đột biến soma có thể được nhân lên bằng sinh sản sinh dưỡng, nhưng không thể di truyền qua sinh sản hữu tính.

Như vậy có thể nói đột biến trong cấu trúc gen đòi hỏi một số điều kiện mới được biểu hiện. Vì vậy người ta phân biệt đột biến là những biến đổi trong vật chất di truyền với thể đột biến là những cá thể mang đột biến đã biểu hiện ở kiểu hình.

- Nếu tính trên từng gen riêng rẽ tần số đột biến rất thấp trung bình 10^{-6} đến 10^{-4} , nghĩa là cứ 1 triệu đến 1 vạn giao tử thì có một giao tử mang đột biến về một gen nào đó. Nhưng do số lượng gen của loài rất lớn, vì vậy tần số đột biến tổng cộng nói chung rất cao, thậm chí có thể đạt tới giá trị bão hòa.

- Đột biến gen có tính thuận nghịch, nhưng nói chung chủ yếu là đột biến lặn, có hại cho cơ thể vì chúng phá vỡ mối quan hệ hài hòa trong kiểu gen, trong nội bộ cơ thể, giữa cơ thể với môi trường mà chúng ta đã được hình thành qua CLTN lâu đời.

- Thể đột biến có thể thay đổi giá trị thích nghi của nó khi môi trường thay đổi. Giá trị thích nghi của đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen.

2. Vai trò của đột biến gen

a) Đối với tiến hóa : Đột biến gen là nguồn nguyên liệu chủ yếu của quá trình tiến hóa vì so với đột biến NST thì chúng phổ biến hơn, ít ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể.

b) Đối với chọn giống :

- Tạo nguồn nguyên liệu cho chọn giống cây trồng và vi sinh vật.

- Xây dựng các phương pháp gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân vật lí, tác nhân hóa học để tạo nên các đột biến có giá trị cao trong sản xuất.

Câu 61

1. Khái niệm đột biến gen (xem ý 1 câu trả lời 51)

2. Nói đột biến gen thường có hại, ít có lợi, tần số thấp, nhưng lại là nguồn nguyên liệu chủ yếu của CLTN vì :

- Phần lớn đột biến gen trong tự hiên là có hại cho cơ thể vì chúng phá vỡ mối quan hệ hài hòa trong kiểu gen, trong nội bộ cơ thể, giữa cơ thể với môi trường đã được hình thành qua CLTN. Trong môi trường quen thuộc, đa số thể đột biến thường tỏ ra có sức sống kém hoặc kém thích nghi so với dạng gốc. Đặt vào điều kiện mới, nó có thể tỏ ra thích nghi hơn, có sức sống cao hơn. Ví dụ trong môi trường không có DDT thì dạng ruồi mang đột biến kháng DDT sinh trưởng chậm hơn dạng ruồi bình thường, nhưng khi phun thuốc DDT thì đột biến này lại có lợi cho ruồi.

- Tuy đột biến thường có hại nhưng phần lớn alen đột biến là alen lặn, xuất hiện ở một giao tử nào đó, alen lặn sẽ đi vào hợp tử và tồn tại bên cạnh alen trội tương ứng ở thể dị hợp, do đó không biểu hiện thành kiểu hình. Trải qua nhiều thế hệ giao phối các alen lặn được nhân lên, có điều kiện gặp gỡ nhau trong giao phối tạo nên thể đồng hợp và được biểu hiện thành kiểu hình. Giá trị thích ứng của một đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen. Một đột biến nằm trong tổ hợp này là có hại nhưng tồn tại trong tổ hợp gen khác lại trở nên có lợi. Vì vậy có thể nói tính lợi, hại của đột biến gen chỉ là tương đối.

- Nhờ quá trình giao phối các đột biến được phát tán trong quần thể tạo ra vô số biến dị tổ hợp. Có thể nói đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp còn biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN, cả hai loại biến dị đó tạo nên vốn gen của quần thể. Sự tiến hóa không chỉ sử dụng các đột biến mới xuất hiện mà còn huy động kho dự trữ các gen đột biến đã phát sinh từ lâu nhưng tiềm ẩn trong trạng thái dị hợp.

Câu 62

1. Điểm giống nhau giữa nguyên phân và giảm phân

- Có sự nhân đôi của NST mà thực chất là sự nhân đôi của ADN ở kì trung gian.

- Trải qua các kì phân bào tương tự nhau.

- Đều có sự biến đổi hình thái NST theo chu kì đóng và tháo xoắn đảm bảo cho NST nhân đôi và thu gọn cấu trúc để tập trung trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa.

- Ở lần phân bào II của giảm phân giống phân bào nguyên phân.

- Đều là cơ chế sinh học nhằm đảm bảo ổn định vật chất di truyền qua các thế hệ.

2. Điểm khác nhau giữa nguyên phân và giảm phân :

NGUYÊN PHÂN	GIẢM PHÂN
- Xảy ra một lần phân bào gồm 5 kì	- Xảy ra 2 lần phân bào liên tiếp. Lần phân bào I là phân bào giảm phân, lần phân bào II : phân bào nguyên phân.
- Mỗi NST tương đồng được nhân đôi thành 2 NST kép, mỗi NST kép gồm 2 cromatit.	- Mỗi NST tương đồng được nhân đôi thành 1 cặp NST tương đồng kép gồm 4 cromatit tạo thành một thể thống nhất.

- Ở kì trước không xảy ra trao đổi chéo giữa 2 cromatit cùng nguồn gốc.	- Ở kì trước I tại một số cặp NST có xảy ra hiện tượng tiếp hợp và xảy ra trao đổ đoạn giữa 2 cromatit khác nguồn gốc, tạo ra nhóm gen liên kết mới.
- Tại kì giữa các NST tập trung thành từng NST kép.	- Tại kì giữa I các NST tập trung thành từng NST tương đồng kép.
- Ở kì sau của nguyên phân : Có sự phân li các cromatit trong từng NST kép về 2 cực tế bào.	- Ở kì sau I của giảm phân : Có sự phân li các NST đơn ở trạng thái kép trong từng cặp NST tương đồng kép để tạo ra các tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép khác nhau về nguồn gốc NST.
- Kết quả mỗi lần phân bào tạo ra 2 tế bào có bộ NST lưỡng bội ổn định	- Kết quả qua 2 lần phân bào tạo ra các tế bào giao tử có bộ NST giảm đi một nửa khác biệt nhau về nguồn gốc và chấ lượng NST
- Xảy ra trong tế bào sinh dưỡng và mô tế bào sinh dục sơ khai.	- Xảy ra ở tế bào sinh dục sau khi các tế bào đó kết thúc giai đoạn sinh trưởng.

3. Ý nghĩa của nguyên phân và giảm phân

- Ý nghĩa của nguyên phân :

+ Ổn định bộ NST của loài qua các thế hệ tế bào của cùng một cơ thể.

+ Tăng nhanh sinh khối tế bào, đảm bảo sự phân hóa mô, cơ quan tạo lập nên cơ thể hoàn chỉnh.

+ Tạo điều kiện cho các đột biến tế bào sinh dưỡng có thể nhân lên qua các thế hệ tế bào, tạo nên thể khảm.

- Ý nghĩa của giảm phân :

+ Giảm bộ NST trong giao tử, nhờ vậy khi thụ tinh khôi phục được trạng thái lưỡng bội của loài đã bị mất đi trong quá trình tạo giao tử.

+ Trong giảm phân có xảy ra hiện tượng phân li độc lập, tổ hợp tự do của NST, sự trao đổi đoạn tại kì trước I của giảm phân đã tạo nên nhiều loại giao tử khác nhau về nguồn gốc và chất lượng. Đây là cơ sở tạo nên các biến dị tổ hợp cung cấp nguyên liệu cho quá trình CLTN, tạo nên tính đa dạng của sinh giới.

+ Nhờ giảm phân các đột biến được nhân lên dần trong quần thể, trong loài để biểu hiện thành kiểu hình đột biến.

Câu 63

1. Đặc điểm hình thái, cấu trúc, chức năng của các tế bào con được tạo ra sau nguyên phân

Sau mỗi lần nguyên phân, mỗi tế bào mẹ tạo ra 2 tế bào con kích thước giống nhau, mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh và nhân. Nhân chứa bộ NST lưỡng bội giống tế bào mẹ về số lượng, hình dạng, kích thước, cấu trúc. NST trong mỗi tế bào con ở trạng thái tháo xoắn cực đại, tiếp tục nhân đôi để thực hiện các đợt nguyên phân mới.

2. Đặc điểm hình thái, cấu trúc, chức năng của các tế bào con được tạo ra sau giảm phân I, sau giảm phân II

- Từ mỗi tế bào sinh tinh trùng khi kết thúc giảm phân I tạo ra 2 tế bào con kích thước bằng nhau. Mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh, nhân. Nhân chứa bộ NST đơn bội kép, khác biệt nhau về nguồn gốc và chất lượng. Kết thúc giảm phân II tạo ra 4 tế bào có kích thước bé. Mỗi tế bào cũng có màng tế bào, chất nguyên sinh, nhân. Nhân chứa bộ NST đơn bội khác về nguồn gốc và chất lượng. Mỗi tế bào giao tử lượng tế bào chất không đáng kể. Về sau mỗi tế bào do phần chất nguyên sinh kéo dài ra tạo thành một tinh trùng, có đầu, cổ và đuôi, có khả năng vận động đến trứng để thực hiện quá trình thụ tinh. Cần lưu ý ở thực vật sau khi kết thúc giảm phân II mỗi tế bào đơn bội nguyên phân lần 1 tạo ra 2 tế bào đơn bội, lần 2 chỉ 1 trong 2 tế bào nguyên phân. Kết quả 2 lần nguyên phân từ 1 tế bào đơn bội tạo ra 3 tế bào hình thành hạt phấn chín gồm 2 tinh tử và 1 tế bào nhân ống phấn.

- Từ một tế bào sinh trứng, kết thúc giảm phân I tạo 2 tế bào con kích thước khác nhau (1 tế bào có kích thước lớn, 1 tế bào có kích thước bé), mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh và nhân.

Nhân chứa bộ NST đơn bội ở trạng thái kép, khác nhau về nguồn gốc và chất lượng NST. Kết thúc giảm phân II tạo 4 tế bào đơn bội, trong đó có 3 tế bào kích thước bé, không có khả năng tham gia vào thụ tinh gọi là 3 thể định hướng. Một tế bào có kích thước lớn, lượng tế bào chất nhiều có dạng hình cầu tạo thành tế bào trứng chín (ở động vật). Ở thực vật tế bào có kích thước lớn này tiếp tục nguyên phân liên tiếp 3 đợt tạo ra 8 tế bào đơn bội tạo thành túi phôi. Trong túi phôi có 3 tế bào đối cực, 2 trợ bào, một tế bào trứng, 2 tế bào nhân trung tâm hợp nhất lại thành nhân thứ cấp 2n.

Câu 64

1. Điểm giống nhau giữa quá trình tạo trứng và tạo tinh trùng

- Đều xảy ra ở các tế bào sinh dục sau khi kết thúc giai đoạn sinh trưởng.

- Đều trải qua 3 giai đoạn :

+ Sinh sản : các tế bào sinh dục nguyên phân liên tiếp nhiều đợt tạo ra các tế bào con.

+ Sinh trưởng : các tế bào sinh dục tiếp nhận nguyên liệu ở môi trường ngoài tạo nên các tế bào có kích thước lớn.

+ Chín : trải qua giảm phân gồm 2 lần phân bào liên tiếp : giảm phân I và giảm phân II.

- Đều xảy ra hàng loạt các cơ chế hoạt động của NST : nhân đôi, phân li, tổ hợp tự do.

- Kết quả tạo nên các tế bào tinh trùng hoặc trứng có bộ NST đơn bội khác biệt nhau về nguồn gốc và chất lượng.

- Đều là cơ chế sinh học đảm bảo sự kế tục vật chất di truyền qua các thế hệ.

2. Điểm khác nhau giữa quá trình tạo trứng và tạo tinh trùng :

TẠO TINH TRÙNG	TẠO TRỨNG
- Giai đoạn sinh trưởng ngắn, lượng vật chất tích lũy ít, tế bào sinh tinh có kích thước bé.	- Giai đoạn sinh trưởng dài, lượng vật chất tích lũy nhiều, tế bào sinh trứng có kích thước lớn.
- Một tế bào sinh tinh trùng kết thúc giảm phân tạo ra 4 tinh trùng đơn bội.	- Một tế bào sinh trứng kết thúc giảm phân tạo ra 1 tế bào trứng chín và 3 thể định hướng đều có bộ NST đơn bội.
- Tinh trùng có kích thước bé, gồm 3 phần : đầu, cổ, đuôi. Lượng tế bào chất không đáng kể.	- Trứng có kích thước lớn, có dạng hình cầu, lượng tế bào chất nhiều.
- Chưa có sự can thiệp của CLTN vào quá trình tạo tinh trùng.	- Có sự can thiệp của CLTN ngay ở lần phân bào I và cả lần phân bào II. Kết quả chỉ giữ lại 1 trứng có khả năng thụ tinh.

3. Điểm giống nhau giữa trứng và tinh trùng về mặt cấu tạo :

- Đều có cấu tạo tế bào : có màng tế bào, chất nguyên sinh, nhân. Nhân tế bào chứa bộ NST đơn bội khác về nguồn gốc và chất lượng NST.

- Các tinh trùng và trứng đều được tạo ra qua quá trình tạo giao tử gồm 3 giai đoạn.

- NST trong tinh trùng và trứng đều ở trạng thái giãn xoắn cực đại.

- Góp phần kế tục vật chất di truyền ổn định qua các thế hệ.

4. Điểm khác nhau về mặt cấu tạo giữa trứng và tinh trùng.

- Tế bào trứng có kích thước lớn, dạng hình cầu, lượng tế bào chất nhiều. Còn tế bào tinh trùng có kích thước bé, lượng tế bào chất không đáng kể, mỗi tinh trùng có 3 phần : đầu, cổ, đuôi.

- Ở các loài mà giới tính đực là dị giao tử có 2 loại tinh trùng, còn giới tính cái chỉ có 1 loại trứng mang X và ngược lại.

- Khi thụ tinh tạo thành hợp tử, tinh trùng chủ yếu cung cấp cho hợp tử bộ gen nhân. Còn trứng ngoài cung cấp cho hợp tử bộ gen nhân, còn cung cấp cho hợp tử phần tế bào chất (có chứa gen bào chất) tạo điều kiện cho hợp tử phát triển thuận lợi ở giai đoạn đầu.

Câu 65

1. Điểm giống nhau cơ bản về mặt cấu tạo của tế bào động vật và tế bào thực vật :

- Đều có cấu trúc tế bào, mỗi tế bào đều có màng tế bào, chất nguyên sinh và nhân.

- Màng sinh chất đều được cấu tạo bởi những phân tử protein và lipit dày khoảng 70 - 120 Å.

- Trong tế bào chất có các bào quan : ti thể, thể gongi, riboxom, lưới nội chất đều có cấu trúc giống nhau.

- Nhân có nhân con và NST. NST mang tính chất đặc trưng cho loài : Đơn vị cơ bản tạo nên sợi cơ bản đều là nucleoxom.

- Tế bào là đơn vị tổ chức cơ sở của cơ thể sống.

2. Điểm khác nhau cơ bản về cấu tạo của tế bào thực vật với tế bào động vật

- Màng tế bào thực vật ngoài màng nguyên sinh chất còn có thêm màng xenlulozơ và trong tế bào chất có không bào.

- Tế bào thực vật có chứa lục lạp (chứa hạt diệp lục), bột lạp, sắc lạp.

3. Ý nghĩa :

- Có các điểm giống nhau trong cấu tạo chung giữa tế bào động vật và tế bào thực vật, phản ánh chúng đều có những chức năng cơ bản giống nhau, đều là đơn vị cấu tạo nên cơ thể đa bào, đơn vị hoạt động sống và đơn vị di truyền.

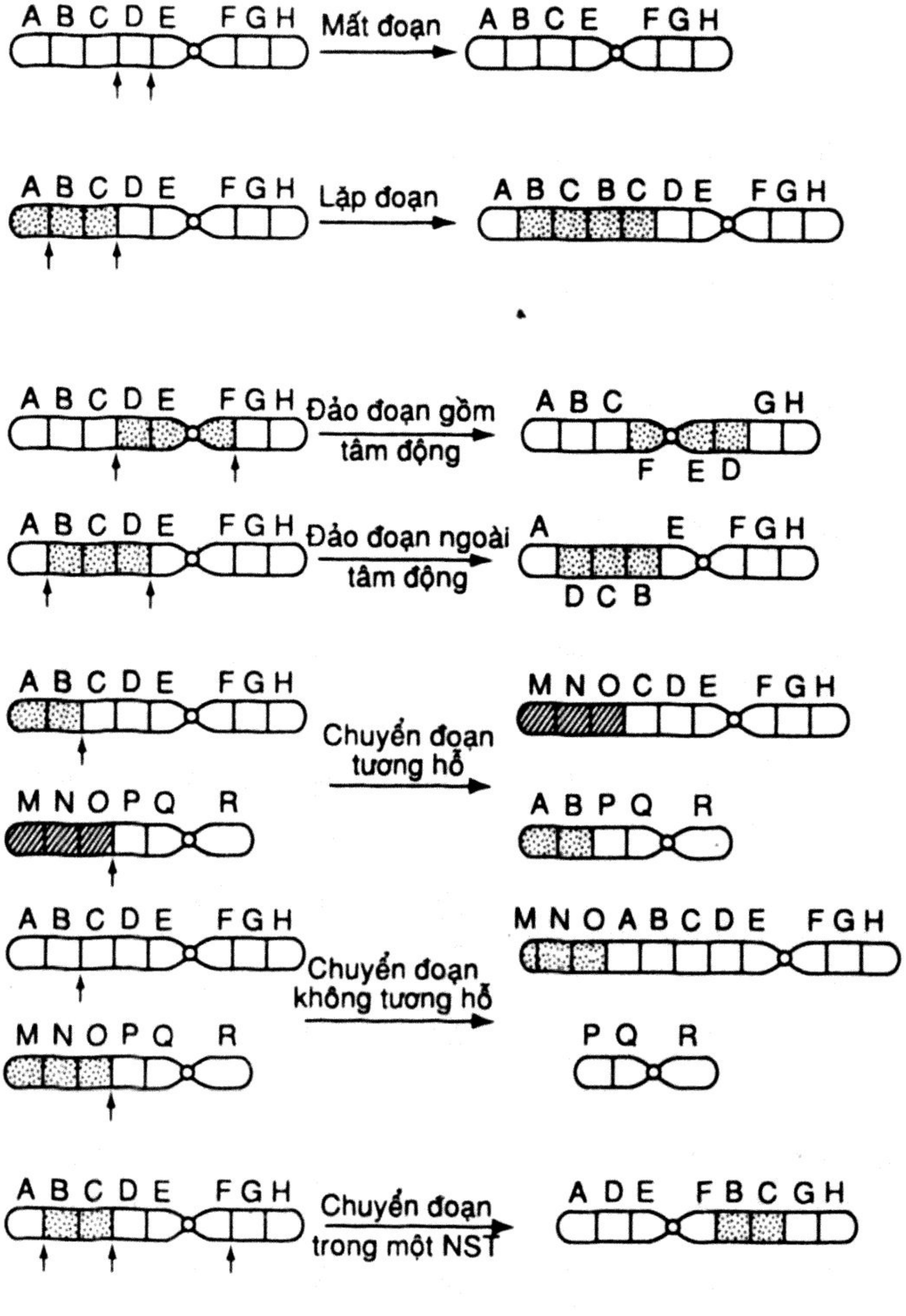
- Những điểm giống nhau giữa tế bào động vật và thực vật chứng tỏ giới động vật và giới thực vật có một nguồn gốc chung.

- Những điểm khác nhau phản ảnh hai chiều hướng tiến hóa từ một nguồn gốc chung : Thực vật tiến hóa theo hướng tự dưỡng, động vật tiến hóa theo hướng dị dưỡng.

Câu 66

1. Các dạng đột biến cấu trúc NST

Có 4 dạng đột biến cấu trúc NST : mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn (hình 13).



A B C D E F G H
Mất đoạn
A B C E F G H
A B C D E F G H
Lặp đoạn
A B C B C D E F G H
A B C D E F G H
Đảo đoạn gồm tâm động
A B C G H
F E D
A B C D E F G H
Đảo đoạn ngoài tâm động
A E F G H
D C B
A B C D E F G H
M N O C D E F G H
Chuyển đoạn tương hỗ
M N O P Q R
A B P Q R
A B C D E F G H
M N O A B C D E F G H
Chuyển đoạn không tương hỗ
M N O P Q R
P Q R
A B C D E F G H
Chuyển đoạn trong một NST
A D E F B C G H

Hình 13. Các dạng đột biến cấu trúc NST. Các chữ cái biểu thị các gen. Các ô có chấm hoặc gạch chéo là các đoạn NST bị biến đổi.

2. Cơ chế phát sinh và hậu quả của các dạng đột biến cấu trúc NST

- Mất đoạn : một đoạn NST bị đứt, làm giảm số lượng gen trên NST. Đoạn bị đứt có thể ở đầu tận cùng của cánh hoặc là mất đoạn giữa NST.

Đột biến mất đoạn thường làm giảm sức sống hoặc gây chế. Ở người mất đoạn ở NST 21 gây ung thư máu.

- Lặp đoạn : một đoạn NST nào đó được lặp lại một lần hay nhiều lần, làm tăng số lượng gen trên NST. Đột biến lặp đoạn có thể do đoạn NST bị đứt được nối xen vào NST tương đồng hoặc do NST tiếp hợp không bình thường, do sự trao đổi chéo không đều giữa các cromatit.

Dạng đột biến này gây nên những hậu quả khác nhau có thể làm tăng cường hoặc giảm bớt mức biểu hiện của tính trạng. Ở ruồi giấm, lặp đoạn 16A hai lần trên NST X làm cho mắt hình cầu trở thành mắt dẹt. Ở đại mạch lặp đoạn làm tăng hoạt tính enzim amilaza rất có ý nghĩa trong công nghiệp sản xuất bia.

- Đảo đoạn : một đoạn NST bị đứt ra rồi quay ngược lại 180° và gắn vào NST, làm thay đổi trật tự phân bố gen. Đoạn bị đảo ngược có thể mang tâm động hoặc không. Đột biến này thường ít ảnh hưởng tới sức sống của cơ thể. Vì vật chất di truyền không bị mất mát. Sự sắp xếp lại gen trên NST do đảo đoạn góp phần tạo ra sự đa dạng giữa các nòi trong cùng một loài. Ở một loài ruồi giấm (Drofophila Obscura) người ta đã phát hiện được 12 đảo đoạn trên NST số 3, liên quan tới khả năng thích nghi với những điều kiện nhiệt độ khác nhau trong môi trường.

- Chuyển đoạn : một đoạn NST này bị đứt ra và gắn vào một NST khác, hoặc 2 NST khác cặp cùng đứt một đoạn nào đó rồi trao đổi đoạn bị đứt với nhau, các đoạn trao đổi có thể là tương đồng hoặc không.

Đột biến chuyển đoạn có sự phân bố lại gen giữa các NST, một số gen trong nhóm liên kết này chuyển sang nhóm liên kết khác. Sự chuyển đoạn lớn thường gây chết hoặc làm mất khả năng sinh sản. Trong thiên nhiên đã phát hiện được nhiều chuyển đoạn nhỏ ở lúa, chuối, đậu... Trong thực nghiệm đã vận dụng cơ chế chuyển đoạn, đã chuyển được gen cố định nitơ của vi khuẩn vào hệ gen của hướng dương tạo ra giống hướng dương có hàm lượng nitơ cao trong dầu.

Câu 67

1. Điểm giống nhau giữa biến dị tổ hợp và biến dị đột biến

- Cả hai đều là biến dị di truyền, qua giao tử vào hợp tử để di truyền qua các thế hệ.

- Cả hai đều thuộc biến dị vô hướng có thể có lợi, có hại hay trung tính.

- Có thể xuất hiện những biến dị mới chưa có ở bố mẹ hoặc tổ tiên.

- Đều là những biến dị có liên quan đến biến đổi vật chất di truyền.

2. Điểm khác nhau giữa biến dị tổ hợp và đột biến

- Về nguyên nhân : Biến dị tổ hợp xuất hiện nhờ quá trình giao phối, biến dị đột biến xuất hiện do tác động của môi trường trong và ngoài cơ thể.

- Về cơ chế : biến dị tổ hợp phát sinh do cơ chế phân li độc lập, tổ hợp tự do, hoán vị gen trong quá trình tạo giao tử và sự kết hợp ngẫu nhiên giữa giao tử đực và giao tử cái trong quá trình thụ tinh. Còn biến dị đột biến phát sinh do rối loạn quá trình phân bào hoặc do rối loạn quá trình tái sinh NST đã làm thay đổi số lượng, cấu trúc vật chất di truyền (đột biến số lượng NST, đột biến cấu trúc NST, đột biến gen).

- Về tính chất biểu hiện :

+ Biến dị đột biến thể hiện một cách đột ngột, ngẫu nhiên, cá biệt, không định hướng. Phần lớn đột biến là có hại, tần số đột biến có lợi rất thấp. Còn biến dị tổ hợp dựa trên cơ sở tổ hợp lại các gen vốn có ở bố mẹ và tổ tiên, vì thế có thể làm xuất hiện các tính trạng đã có hoặc chưa có ở thế hệ trước. Sự phân li độc lập, sự hoán vị gen, tương tác qua lại giữa các gen đã sắp xếp lại các tính trạng vốn có hoặc xuất hiện tổ hợp kiểu gen mới, kiểu hình mới ở thế hệ sau.

+ Biến dị tổ hợp có thể dự đoán được quy mô xuất hiện, tần số xuất hiện nếu biết trước được kiểu di truyền của bố mẹ. Còn biến dị đột biến không thể chủ động xác định trước khả năng xuất hiện ở đời con với loại đột biến và tần số đột biến là bao nhiêu.

+ Biến dị tổ hợp thường có giá trị không đặc sắc như đột biến, chúng xuất hiện ở mức độ nhỏ, đa dạng tạo ra nguồn biến dị thường xuyên, vô tận cho CLTN.

3. Vai trò của các loại biến dị đó trong tiến hóa và chọn giống

- Biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu biến dị di truyền thứ cấp cung cấp cho tiến hóa. Nhờ các biến dị này mà trải qua lịch sử dài từ một vài loài ban đầu có thể tạo ra nhiều loài mới. Trong chọn giống dựa trên cơ chế xuất hiện biến dị tổ hợp đề xuất các phương pháp lai giống nhằm nhanh chóng tạo ra các giống có giá trị.

- Biến dị đột biến là nguồn nguyên liệu biến dị di truyền sơ cấp cung cấp cho tiến hóa. Đặc biệt đột biến gen là nguồn nguyên liệu cơ bản. Trong chọn giống dựa trên cơ chế xuất hiện, giá trị của các loại đột biến, người ta đã xây dựng các phương pháp gây đột biến nhằm nhanh chóng tạo ra những đột biến có giá trị, góp phần tạo ra giống cây trồng và vi sinh vật có năng suất, phẩm chất cao, thích nghi tốt.

Câu 68

1. Khái niệm thể đa bội : là bộ NST của loài tăng lên một hay một số nguyên lần bộ NST đơn bội (lớn hơn 2n). Có 2 kiểu đa bội là đa bội chẵn (4n, 6n ...) và đa bội lẻ (3n, 5n...).

2. Cơ chế phát sinh thể đa bội

Cơ chế phát sinh thể đa bội chẵn là do các NST đã tự nhân đôi, nhưng không phân li vì thoi tơ vô sắc không hình thành, kết quả là bộ NST tăng lên gấp đôi. Ở các loài giao phấn, nếu hiện tượng này xảy ra ở lần nguyên phân đầu tiên của hợp tử thì sẽ tạo nên thể tứ bội (4n). Nếu sự đa bội hóa xảy ra ở đỉnh sinh trưởng của một cành nào đó thì sẽ tạo nên cành tứ bội trên cây lưỡng bội. Sự phân li NST không bình thường trong giảm phân tạo nên giao tử 2n. Sự kết hợp 2 loại giao tử không giảm nhiễm trong thụ tinh sẽ tạo nên hợp tử 4n. Sự thụ tinh giữa giao tử 2n với giao tử bình thường n tạo nên hợp tử 3n (dạng đa bội lẻ).

3. Điểm khác nhau giữa cơ thể đa bội với cơ thể lưỡng bội

CƠ THỂ ĐA BỘI	CƠ THỂ LƯỠNG BỘI
- Bộ NST tăng lên một số nguyên lần bộ NST đơn bội (nhưng lớn hơn 2n)	- Bộ NST 2n.
- Mỗi cặp gen tương ứng tồn tại trên NST có số lượng alen tăng lên theo mức tăng bội.	- Mỗi cặp gen tương ứng tồn tại trên NST gồm 2 alen thuộc 2 nguồn gốc.
- Tế bào có kích thước lớn.	- Tế bào có kích thước bình thường.
- Các cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh sản có kích thước lớn.	- Các cơ quan sinh dưỡng, cơ quan sinh sản có kích thước bình thường.
- Thời gian sinh trưởng và phát triển kéo dài	- Thời gian sinh trưởng và phát triển bình thường.
- Chịu đựng tốt với điều kiện bất lợi.	- Sức chống chịu với các điều kiện bất lợi của môi trường kém hơn.
- Tính bất thụ cao, kể cả dạng đa bội chẵn.	- Tính bất thụ thấp, khả năng kết hạt cao.
- Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy được nhiều.	- Hàm lượng các chất dinh dưỡng tích lũy ít hơn.
- Trao đổi chất mạnh	- Trao đổi chất bình thường.

4. Ứng dụng của phương pháp gây đa bội trong chọn giống.

- Tạo ra các giống cây trồng đa bội có giá trị : cây ăn quả, cây lấy hạt, cây lấy lá, cây lấy củ... có năng suất, phẩm chất cao, thích nghi tốt với điều kiện bất lợi của môi trường (lấy dẫn chứng minh họa).

- Khắc phục hiện tượng bất thụ của cơ thể lai xa đem lai xa trở thành một phương pháp đặc thù trong tạo giống cây trồng, ví dụ khi lai giữa củ cải và cải bắp tạo được dạng lai có 18 NST. Nhưng do các NST của củ cải và cải bắp trong cơ thể lai không xếp được thành cặp tương đồng, quá trình giảm phân rối loạn, cơ thể lai không tạo được giao tử hoặc giao tử tạo ra không có sức sống. Sử dụng phương pháp gây đa bội bằng tác động của hóa chất consixin sẽ làm tăng gấp đôi bộ NST của loài bố và loài mẹ tạo điều kiện cho chúng xếp được thành cặp, quá trình giảm phân lại xảy ra bình thường, cơ thể lai xa trở nên hữu thụ.

Câu 69

1. Mối quan hệ về cấu trúc giữa NST và ADN

- Ở đa số các loài, ADN là thành phần chính cấu trúc nên sợi cơ bản từ đó hình thành nên sợi nhiễm sắc, tạo nên NST.

- Phân tử ADN chứa thông tin di truyền, được mã hóa dưới dạng trình tự phân bố các nucleotit. Vì vậy NST là vật chất di truyền ở cấp độ tế bào.

- Các gen trên phân tử ADN điều khiển quá trình tổng hợp protein qua cơ chế phiên mã, dịch mã. Các protein là histon đã cùng với các đoạn phân tử ADN tạo nên sợi cơ bản. Sợi cơ bản là chuỗi các nucleoxom. Mỗi nucleoxom gồm 8 phân tử histon bên ngoài được bọc gói bởi một đoạn ADN dài khoảng 500A^o, chứa 146 cặp nucleotit. Giữa 2 nucleoxom kế tiếp nhau được nối với nhau bằng một đoạn ADN dài 15-100 cặp nucleotit và một phân tử histon H_1. Tổ hợp ADN với histon trong chuỗi nucleoxom tạo nên sợi cơ bản có chiều ngang 100 Å. Sợi cơ bản cuộn xoắn tạo nên một ống rỗng với bề ngang 2000 Å, cuối cùng tạo nên cromatit.

- Nhờ sự đóng xoắn của ADN khi liên kết với prtotein histon mà tạo nên NST đã rút ngắn lại 15.000 - 20.000 lần so với chiều dài ADN, đảm bảo cho NST bảo quản được thông tin và có thể dễ dàng tập trung trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa để thực hiện cơ chế phân li tại kì sau và kì cuối, ổn định vật chất di truyền qua các thế hệ.

- Những biến đổi về cấu trúc NST như mất đoạn, đảo đoạn, lặp đoạn, chuyển đoạn đều dẫn tới biến đổi về cấu trúc ADN và ngược lại.

2. Hoạt động của các cặp NST tương đồng trong giảm phân có liên quan tới hoạt động của ADN

- Sự tháo xoắn của NST đến mức cực đại vào kì trung gian ở lần phân bào I của giảm phân, đảm bảo cho phân tử ADN trở về trạng thái ổn định, 2 mạch đơn ADN tách nhau ra do tác động của enzim ADN-polimeraza, trên mỗi mạch đơn các nucleotit lắp ráp với các nucleotit tự do của môi trường nội bào theo NTBS (A-T, G-X) theo hai chiều ngược nhau trên 2 mạch đơn (mạch 3'-5' tổng hợp liên tục, mạch 5'-3' tổng hợp thành từng đoạn okazaki). Kết quả từ một phân tử ADN mẹ tạo nên 2 phân tử ADN con giống hệt nhau. Các phân tử ADN con liên kết với các protein histon tạo nên chuỗi các nucleoxom hình thành sợi cơ bản, là cơ sở tạo nên cromatit hình thành NST kép. Kết quả mỗi NST tương đồng, sau khi nhân đôi và đóng xoắn tạo nên cặp NST tương đồng kép.

- Ở kì trước I của giảm phân có hiện tượng tiếp hợp, trao đổi chéo các đoạn NST dẫn tới đổi chỗ vị trí các gen trong phạm vi từng cặp NST tương đồng. Hiện tượng này dẫn tới hình thành các biến dị tổ hợp góp phần tạo nguồn nguyên liệu phong phú cho CLTN.

- Ở kì giữa I các NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, nối với dây tơ vô sắc. Kì sau I, các NST kép trong từng cặp NST tương đồng phân li về 2 cực. Kết quả cuối kì cuối I, mỗi tế bào con có bộ NST giảm đi một nửa về nguồn gốc. Vì vậy ADN cũng giảm đi một nửa về nguồn gốc.

- Ở lần phân bào II của giảm phân, hoạt động của NST giống hoạt động của NST trong nguyên phân. Kết quả mỗi tế bào giao tử chỉ chứa bộ NST đơn bội vì vậy ADN trong giao tử cũng giảm đi một nửa.

- Nếu trong giảm phân có xảy ra rối loạn phân bào hoặc đột biến cấu trúc NST sẽ dẫn tới thay đổi về số lượng và chất lượng NST trong tế bào giao tử, điều này cũng dẫn tới thay đổi số lượng và chất lượng phân tử ADN.

Câu 70

1. Cơ chế đảm bảo cho bộ NST ổn định

- Ở các loài sinh sản hữu tính giao phối, bộ NST được duy trì ổn định từ thế hệ này sang thế hệ khác nhờ sự kết hợp 3 quá trình nguyên phân, giảm phân và thụ tinh.

- Ở các loài sinh sản sinh dưỡng, bộ NST của loài được duy trì bởi cơ chế nguyên phân mà thực chất là sự nhân đôi của NST, kết hợp với cơ chế phân chia đồng đều các cromatit trong từng NST kép đi về 2 cực của tế bào, đã tạo lại các tế bào con có bộ NST 2n ổn định

2. Những chức năng cơ bản của NST

- Là vật chất mang thông tin di truyền, thông tin đó xét ở cấp độ phân tử là trình tự phân bố các nucleotit trên các phân tử ADN tồn tại trên NST.

- Có khả năng tự nhân đôi, phân li, tổ hợp trong nguyên phân, giảm phân, thụ tinh nhằm đảm bảo sự truyền đạt thông tin di truyền ổn định ở cấp độ tế bào.

- NST chứa các gen có cấu trúc khác nhau, mỗi gen giữ một chức năng di truyền nhất định.

- Những biến đổi về số lượng, cấu trúc NST sẽ gây ra những biến đổi ở các tính trạng di truyền. Đại bộ phân các tính trạng được quy định bởi các gen trên NST trong nhân tế bào. Chỉ một số ít tính trạng được chi phối bởi một số gen bào chất ở ti thể, lạp thể.

Câu 71

1. Khái niệm cặp NST tương đồng

Là cặp NST gồm 2 NST đơn thuộc 2 nguồn gốc có hình dạng, kích thước giống nhau, gen phân bố theo chiều dọc NST, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định gọi là locut, các cặp gen tương ứng có thể đồng hợp tử hay dị hợp tử.

2. Cấu trúc của cặp NST tương đồng

+ Gồm 2 NST đơn thuộc 2 nguồn gốc : một NST đơn có nguồn gốc từ bố, một NST có nguồn gốc từ mẹ.

+ Mỗi NST đơn đều có tâm động, có eo sơ cấp, cánh NST mang vật chất di truyền.

+ Đơn vị cơ bản tạo nên NST là nucleoxom. Mỗi nucleoxom có 8 phân tử protein histon, phía ngoài được bọc gói bởi $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn ADN có khoảng 146 cặp nucleotit.

+ Trên NST protein liên kết với các vòng xoắn của ADN đảm bảo cho cấu trúc ADN ổn định, thông tin di truyền được điều hòa.

3. Cơ chế hình thành cặp NST tương đồng

- Cơ chế nguyên phân : gồm 5 kì cơ bản trong đó có kì trung gian là kì nhân đôi ADN. Sau khi NST nhân đôi tiếp tục rút ngắn lại. Cặp NST tương đồng tạo ra 2 NST kép. Mỗi NST kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa. Tại kì sau mỗi cromatit trong NST kép tách nhau qua tâm động, kết thúc kì cuối, mỗi tế bào chứa cặp NST tương đồng.

- Tổ hợp bộ NST đơn bội của giao tử đực với giao tử cái trong thụ tinh tạo nên bộ NST lưỡng bội, NST tồn tại thành cặp tương đồng.

Câu 72

1. Khái niệm NST kép là NST gồm 2 cromatit có cùng nguồn gốc liên kết với nhau tại tâm động. Gen trên NST kép tồn tại thành cặp, luôn ở trạng thái đồng hợp tử.

2. Sự hoạt động của NST kép trong nguyên phân

- Tại kì trung gian, NST đơn duỗi xoắn cực đại, ADN trên NST trở về trạng thái ổn định, nhân đôi, nhờ vậy mỗi NST đơn tạo nên một NST kép gồm 2 cromatit có cấu trúc hoàn toàn giống nhau.

- Sau khi hình thành mỗi cromatit trong NST kép đóng xoắn đạt tới mức cực đại vào kì giữa. Ở kì sau, mỗi cromatit trong mỗi NST kép tách nhau qua tâm động di chuyển về 2 cực tế bào tạo nên các tế bào con có bộ NST lưỡng bội.

3. Sự hoạt động bình thường của NST kép trong giảm phân

- Ở lần phân chia thứ nhất :

+ Ở kì trước I NST đóng xoắn, các NST kép trong cặp tương đồng tiến lại gần nhau, liên kết với nhau suốt theo chiều dọc NST tạo nên NST tương đồng kép gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc. Ở kì này tại một số NST tương đồng có xảy ra sự tiếp hợp quá chặt dẫn tới đứt các đoạn tương ứng, trao đổi cho nhau các đoạn bị đứt, sắp xếp lại gen trên NST, hình thành các nhóm gen liên kết mới.

+ Ở kì giữa I : các NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, nối với dây tơ vô sắc. Cần lưu ý ở kì này có nhiều kiểu sắp xếp NST trên mặt phẳng xích đạo.

+ Ở kì sau I : Mỗi NST kép trong từng cặp tương đồng phân li về 2 cực tế bào.

+ Ở kì cuối I : các NST đơn ở trạng thái kép trong từng cặp NST tương đồng kép phân li về 2 cực tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép khác nhau về nguồn gốc và chất lượng NST.

- Ở lần phân chia thứ 2.

Hoạt động của các NST đơn ở trạng thái kép qua các kì phân bào giống nguyên phân. Ở kì giữa II các NST đơn ở dạng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô sắc. Kì sau II, mỗi cromatit trong từng NST đơn ở dạng kép tách nhau qua tâm động. Kết quả cuối kì cuối II tạo ra các tế bào đơn bội góp phần ổn định vật chất di truyền ở thế hệ sau qua thụ tinh.

Câu 73

1. Sự phân li, tổ hợp của NST trong giảm phân và trong thụ tinh

- Ở kì trung gian các NST tháo xoắn cực đại, ở dạng sợi mảnh, các protein histon tách khỏi các sợi cơ bản ADN trở về trạng thái ổn định, thực hiện cơ chế tự nhân đôi, mỗi sợi cơ bản được nhân lên, thành sợi kép đóng xoắn cực đại tạo nên 2 cromatit. Mỗi cặp NST tương đồng tạo nên một cặp NST tương đồng kép gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc : ở kì sau I đến kì cuối I các NST đơn ở trạng thái kép trong từng cặp NST tương đồng kép phân li về 2 cực của tế bào. Kết quả lần phân bào I tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép khác nhau về nguồn gốc NST. Ở lần phân bào II, sự hoạt động của NST giống phân bào nguyên phân. Sau khi các NST tập trung trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa II, mỗi cromatit trong từng NST đơn ở trạng thái kép tách nhau qua tâm động di chuyển về 2 cực tế bào, tạo nên các tế bào giao tử đơn bội (tinh trùng hoặc trứng).

- Ở kì trước I của giảm phân tại một số NST có xảy ra hiện tượng tiếp hợp và đứt đoạn NST, các đoạn NST bị đứt trao đổi cho nhau, tạo nên các tổ hợp chéo trong giao tử, là cơ sở giải thích tính đa dạng của sinh giới.

- Nhờ cơ chế thụ tinh, các giao tử khác nguồn gốc và chất lượng của giới tính đực và giới tính cái kết hợp ngẫu nhiên với nhau, tạo nên nhiều loại hợp tử. Quá trình giao phối làm cho các biến dị phát tán trong quần thể tạo ra vô số biến dị tổ hợp. Bình thường, trong quần thể giao phối số cặp gen dị hợp tử là rất lớn, nên mỗi quần thể là một kho biến dị vô cùng phong phú. Các biến dị được tạo ra qua giảm phân và thụ tinh sẽ được CLTN giữ lại hoặc đào thải. Có thể nói mặt chủ yếu của CLTN là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể. CLTN làm cho tần số tương đối của các alen trong mỗi gen biến đổi theo chiều hướng xác định.

2. Những biến đổi không bình thường của NST trong giảm phân

- Do tác nhân của ngoại cảnh (phóng xạ, hóa chất) hoặc do rối loạn quá trình trao đổi chất nội bào.

Những tác nhân gây đột biến nói trên có thể ức chế hình thành dây tơ vô sắc hoặc cắt đứt dây tơ vô sắc. Nếu hiện tượng đó xảy ra ở tất cả các cặp NST sẽ tạo nên các giao tử lưỡng bội (2n), nếu xảy ra ở từng cặp NST riêng rẽ sẽ tạo nên các giao tử dị bội. Các giao tử này gặp gỡ nhau, hay gặp gỡ các giao tử bình thường khác sẽ tạo nên các hợp tử đa bội, dị bội. Có những đặc trưng mới về di truyền và khả năng biểu hiện kiểu hình.

- Dưới tác động của các tác nhân gây đột biến, NST có thể biến đổi về cấu trúc như mất đoạn, đảo đoạn, lặp đoạn, chuyển đoạn tương hỗ hoặc không tương hỗ xảy ra trên một cặp NST hoặc giữa các cặp NST. Những đột biến này tồn tại trong các giao tử, có thể được tổ hợp trong các hợp tử, tạo nên những đặc trưng di truyền mới cho loài.

- Nói chung tần số các đột biến là rất thấp, nhưng do số lượng gen nhiều và khả năng tự nhân đôi của gen nên các đột biến tính trạng lại có thể có tần số cao điều này có ý nghĩa lớn đối với tiến hóa.

Câu 74

1. Vai trò của cặp NST thứ 23 ở người

- Ở người có 23 cặp NST, trong đó có các cặp NST được đánh số từ 1 đến 22 là cặp NST thường. Cặp thứ 23 là cặp NST giới tính. Ở đàn ông cặp này gồm 2 chiếc : một chiếc hình gậy, một chiếc hình móc được gọi là cặp NST XY. Ở đàn bà cặp NST này gồm hai chiếc hình gậy, kích thước hình dạng giống nhau được gọi là cặp XX.

- Ở đàn bà khi giảm phân chỉ tạo ra được một loại trứng mang X. Ở đàn ông, khi giảm phân cho 2 loại tinh trùng X và Y có tỉ lệ tương đương.

- Khi thụ tinh, nếu tế bào trứng gặp tinh trùng mang NST X thì hợp tử có cặp NST giới tính XX, phát triển thành con gái. Nếu trứng gặp tinh trùng Y hình thành hợp tử XY, phát triển thành con trai.

- Vì số lượng hai loại tinh trùng mang X và mang Y chiếm tỉ lệ tương đương nên tỉ lệ con trai và con gái xấp xỉ bằng nhau. Sự phân li và tổ hợp của cặp NST giới tính là cơ sở tế bào học của sự hình thành giới tính ở người.

P : ♀ (44A + XX) × ♂ (44A + XY)

Giao tử P : (22A + X) ↓ (22A + X) : (22A + Y)

F_1

1(44A + XX) : 1(44A + XY)

- Nếu dựa trên cơ chế NST xác định giới tính thì việc hình thành con trai, con gái ở người là do người bố quyết định.

- NST giới tính còn xác định thêm một số tính trạng sinh dục phụ ở người.

2. Một số hiện tượng di truyền liên kết với giới tính ở người

- Sự di truyền các gen tồn tại trên NST giới tính X mà không có trên NST Y. Tính trạng di truyền theo quy luật di truyền chéo. Bố mang gen lặn gây bệnh tồn tại trên X truyền cho con gái, vì con gái ở trạng thái dị hợp tử nên tính trạng lặn không được biểu hiện. Khi lớn lên người con gái lấy chồng truyền gen bệnh đó cho con trai, con trai biểu hiện bệnh. Ví dụ sự di truyền bệnh máu khó đông, bệnh mù màu hồng lục, bệnh suy liệt thần kinh thị giác ... ở người. Sau đây là ví dụ về sự di truyền bệnh mù màu hồng lục :

P : X^MX^M × X^mY

bình thường ↓ mù màu

G_P : X^M ↓ X^m, Y

F_1 : X^MX^m × X^MY

bình thường ↓ bình thường

G_{F_1} : X^M, X^m ↓ X^M, Y

F_2 : KG (4): $1X^MX^M : 1X^MX^m : 1X^MY : 1X^mY$

KH (2) : 3 bình thường (♂, ♀)

1 mù màu (♂)

- Sự di truyền của gen tồn tại trên NST giới tính Y : di truyền theo quy luật di truyền thẳng. Bố mắc bệnh xác định bởi gen trên Y truyền 100% cho con trai ở thế hệ sau. Ví dụ sự di truyền tật dính ngón tay số 2 và số 3, da dày sần sùi, túm lông ở tai chỉ biểu hiện ở nam giới.

P : XX × XY^d
bình thường | dính ngón tay
G_P : X | X, Y^d
F_1 : 1XX : $1XY^d$
1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay (♂)

3. Những biến đổi về số lượng NST có liên quan đến cặp NST giới tính

- Do nguyên nhân bên trong hoặc nguyên phân bên ngoài làm rối loạn quá trình phân bào giảm phân ở lần phân bào I hoặc lần phân bào giảm phân II tạo nên các giao tử dị bội. Các giao tử này khi thụ tinh gặp gỡ các giao tử bình thường tạo nên các hợp tử dị bội thể, theo sơ đồ sau :

P : XX × XY
G_p : XX, O | X, Y
F_1 : XXX : XXY : XO, OY

XXX : biểu hiện thể ba nhiễm X, buồng trứng và dạ con không phát triển.

XXY : biểu hiện hội chứng Claiphentơ : nam giới mù màu, thân cao, chân tay dài, tinh hoàn nhỏ, si đần, vô sinh.

OX : biểu hiện hội chứng Tơcnơ : nữ lùn, cổ ngắn, không có kinh nguyệt, vú không phát triển, âm đạo hẹp, dạ con nhỏ, trí tuệ chậm phát triển.

OY : không gặp ở người, vì hợp tử bị chết ngay sau khi thụ tinh.

Câu 75

1. Điểm giống nhau của NST thường và NST giới tính về cấu trúc

- Trong tế bào sinh dưỡng đều tồn tại thành cặp, mỗi cặp NST gồm 2 NST đơn thuộc hai nguồn gốc. Trong tế bào giao tử tồn tại từng chiếc.

- Các thành phần cơ bản cấu trúc nên NST thường và NST giới tính đều là ADN và protein (chủ yếu là histon).

- Đơn vị cơ bản tạo nên NST đều nucleoxom, mỗi nucleoxom gồm 8 phân tử protein histon phía ngoài bọc bởi $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn ADN gồm khoảng 146 cặp nucleotit. Các nucleoxom nối với nhau bằng các đoạn nối ADN (có kích thước 15 - 100 cặp nucleotit và 1 phân tử H_1 (histon H_1) tạo nên sợi cơ bản có chiều rộng 100 Å . Sợi cơ bản tiếp tục xoắn thành NST. Sợi nhiệm sắc đóng xoắn tiếp thành cromatit.

- Có kích thước, hình dạng đặc trưng cho mỗi loài.

- Đều chứa các nhóm gen liên kết hoàn toàn hay liên kết không hoàn toàn.

- Đều có khả năng đột biến làm thay đổi số lượng và cấu trúc NST.

2. Điểm khác nhau cơ bản về cấu trúc giữa NST thường với NST giới tính

- NST thường gồm nhiều cặp NST, luôn tồn tại thành từng cặp NST tương đồng. Còn NST giới tính chỉ tồn tại có 1 cặp khi thì đồng dạng ở giới tính đực, khi lại đồng dạng ở giới tính cái tùy thuộc vào loài.

- Gen trên NST thường phân bố thành từng cặp gen tương ứng. Gen trên NST giới tính XY phân bố thành nhiều vùng. Ví dụ ở người có 3 vùng gen :

+ Vùng gen có cả trên X và Y

+ Vùng gen chỉ có trên X.

+ Vùng gen chỉ có trên Y.

- Đại bộ phận các gen phân bố trên NST thường chỉ một số gen được phân bố trên NST giới tính.

3. Điểm giống nhau về chức năng giữa NST thường với NST giới tính.

- Đều góp phần quy định tính đặc trưng bộ NST của loài.

- Đều có khả năng nhân đôi, phân li, tổ hợp tự do, trao đổi đoạn trong nguyên phân, giảm phân và thụ tinh đảm bảo sự di truyền ổn định tương đối qua các thế hệ.

- Các gen trên NST có khả năng điều hòa, tổng hợp ARN, chỉ huy tổng hợp protein, để hình thành tính trạng đặc trưng cho loài.

- Các đột biến số lượng, cấu trúc NST đều có thể hình thành các tính trạng không bình thường, ảnh hưởng tới sự tồn tại và phát triển của cơ thể.

4. Điểm khác nhau về chức năng giữa NST thường với NST giới tính

- NST thường mang gen xác định việc hình thành các tính trạng thường, NST giới tính quy định hình thành tính trạng đực, cái ở sinh vật, các tính trạng sinh dục phụ và mang gen xác định việc hình thành một số tính trạng liên quan tới giới tính, tuân theo quy luật di truyền chéo (gen nằm trên X), tuân theo quy luật di truyền thẳng (gen nằm trên Y).

- Các đột biến gen lặn xuất hiện trên NST thường biểu hiện tính trạng chậm hơn. Còn gen đột biến lặn trên NST X và trên NST Y có thể biểu hiện kiểu hình ngay trong đời cá thể và di truyền cho thế hệ sau theo quy luật di truyền chéo hay quy luật di truyền thẳng.

Câu 76

Có nhiều cơ chế sinh học xảy ra đối với một cặp NST tương đồng. Mỗi cơ chế đều có ý nghĩa khác nhau góp phần ổn định bộ NST của loài.

1. Cơ chế nhân đôi của NST

Thực chất nhân đôi mỗi NST đơn trong cặp NST tương đồng là sự nhân đôi ADN trên NST vào kì trung gian. Nhờ đó mỗi NST đơn tạo ra một NST kép.

2. Cơ chế trao đổi đoạn

Ở kì trước I có xảy ra hiện tượng tiếp hợp và trao đổi chéo giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp NST tương đồng. Sự trao đổi chéo góp phần tạo ra nhiều kiểu giao tử, tạo ra sự đa dạng, phong phú của loài.

3. Cơ chế phân li

- Trong nguyên phân, các NST trong cặp tương đồng đã phân li đồng đều về mỗi cực của tế bào để góp phần tạo ra bộ NST 2n trong các tế bào con.

- Trong giảm phân I bình thường, mỗi NST trong cặp tương đồng đã phân li về 2 cực của tế bào tạo ra bộ NST đơn bội ở thể kép. Ở mỗi tế bào có một kiểu sắp xếp NST khác nhau trên mặt phẳng xích đạo ở kì giữa I. Ở lần phân bào II tại kì sau II mỗi cromatit trong từng NST kép tách nhau qua tâm động, kết quả mỗi giao tử chỉ chứa một NST đơn trong cặp tương đồng.

3. Cơ chế tổ hợp tự do của NST

- Tại kì giữa I do mỗi tế bào có một kiểu sắp xếp nên khi phân li sẽ tạo ra các loại giao tử khác nhau.

- Nhờ thụ tinh phối hợp ngẫu nhiên các giao tử đực với giao tử cái đã tạo lại cặp NST tương đồng, ổn định ở các thế hệ sau.

4. Cơ chế đột biến dị bội thể

Do nguyên nhân phóng xạ, hóa chất, cơ học, sức li tâm, sốc nhiệt hoặc quá trình trao đổi chất nội bào bị rối loạn. Các tác nhân nói trên làm cắt đứt dây tơ vô sắc, hoặc ức chế sự hình thành dây tơ vô sắc xảy ra trong nguyên phân sẽ tạo nên tế bào chứa cả 2 NST, tế bào không chứa NST của cặp tương đồng. Nếu xảy ra trong giảm phân sẽ tạo nên giao tử dị bội n - 1, n + 1. Các giao tử này kết hợp với giao tử bình thường tạo hợp tử chứa 3 NST trong cặp tương đồng hoặc chỉ chứa 1 NST trong cặp tương đồng đó. Thí dụ người mắc bệnh Đao có 3 NST thứ 21. Các đột biến dị bội thường gây hậu quả có hại.

5. Cơ chế đột biến cấu trúc NST

Do nguyên nhân bên trong tế bào như rối loạn trao đổi chất nội bào, biến đổi sinh lí, hóa sinh hay do tác nhân phóng xạ, hóa học tác động vào NST lúc chúng đang nhân đôi sẽ tạo nên các đột biến mất đoạn, lặp đoạn, đảo đoạn, chuyển đoạn, xảy ra trong phạm vi một cặp NST. Các đột biến cấu trúc NST thường gây ra những hậu quả có hại. Đột biến mất đoạn thường làm giảm sức sống hoặc gây chết. Ở người mất đoạn ở NST 21 gây ung thư máu. Đột biến lặp đoạn thường gây hậu quả khác nhau, hoặc tăng cường hoặc giảm bớt mức biểu hiện của tính trạng. Ở ruồi giấm lặp đoạn 2 lần trên NST X làm cho mắt lồi thành mắt dẹt. Ở đại mạch lặp đoạn làm tăng hoạt tính enzim amilaza rất có ý nghĩa trong công nghiệp sản xuất bia. Đảo đoạn thường ít ảnh hưởng tới sức sống của cơ thể vì vật chất di truyền không bị mất mát, chuyển đoạn có sự phân bố lại các gen giữa các NST khác nhau, một số gen trong nhóm liên kết này chuyển sang nhóm liên kết khác. Sự chuyển đoạn thường gây chết hoặc mất khả năng sinh sản. Tóm lại đột biến cấu trúc NST sẽ làm rối loạn sự liên kết các cặp NST tương đồng trong giảm phân, làm thay đổi tổ hợp các gen trong giao tử dẫn tới biến đổi kiểu gen và kiểu hình.

Câu 77

1. Nguyên nhân chung gây ra đột biến cấu trúc NST

Đột biến cấu trúc NST phát sinh do tác nhân lí hóa trong môi trường hoặc do những biến đổi sinh lí nội bào làm phá vỡ cấu trúc của NST hoặc làm ảnh hưởng tới quá trình tự nhân đôi, tiếp hợp, trao đổi chéo của các NST. Tuy nhiên cần lưu ý tùy thuộc vào độ bền vững về cấu trúc NST mà cùng một loại tác nhân gây đột biến tác động vào các NST khác nhau ở các thời điểm khác nhau sẽ tạo nên loại, tần số đột biến khác nhau.

2. Đa số đột biến cấu trúc NST là có hại vì làm rối loạn sự liên kết các cặp NST tương đồng trong giảm phân, làm thay đổi tổ hợp các gen trong giao tử, dẫn tới biến đổi trong kiểu gen và kiểu hình.

3. Trong các dạng đột biến cấu trúc NST thì đột biến mất đoạn và đột biến chuyển đoạn NST gây ra hậu quả nhiều nhất. Đặc biệt là đột biến mất đoạn vì chúng làm giảm đi một số gen, cấu trúc lại NST, phá vỡ tính cân đối và hài hòa về cấu trúc vật chất di truyền.

Câu 78

1. Những biểu hiện bộ NST của người trong tế bào bình thường

- Trong tế bào sinh dưỡng NST tồn tại thành cặp, có số lượng NST 2n = 46.

- Trong 23 cặp NST thì có 22 cặp là NST thường, cặp số 23 là cặp NST giới tính. Ở đàn bà cặp này gồm 2 chiếc hình gậy, kích thước giống nhau gọi là cặp NST giới tính XX. Ở đàn ông cặp này gồm một chiếc hình gậy và một chiếc hình móc. Chiếc hình gậy có kích thước lớn hơn chiếc hình móc. Cặp này gọi là cặp XY.

- Trên cặp XX gen phân bố thành từng cặp tương ứng. Trên cặp XY gen phân bố thành 3 vùng :

+ Vùng tương đồng trên X và Y : có cả gen trên X và trên Y, gen tồn tại thành cặp.

+ Vùng không tương đồng trên X : gen chỉ có trên X mà không có trên Y, gen tồn tại thành alen.

+ Vùng không tương đồng trên Y : gen chỉ có trên Y mà không có trên X, gen tồn tại thành alen.

- Trong tế bào giao tử tồn tại bộ NST đơn bội n = 23.

- Trong nguyên phân : NST đơn trong mỗi cặp tương đồng nhân đôi tạo nên 46 NST kép: Trong giảm phân : khi nhân đôi tạo nên 23 cặp NST tương đồng kép.

- Trong nguyên phân, giảm phân NST biến đổi hình thái, nhân đôi, phân li, tổ hợp. Trong giảm phân ở một số NST còn xảy ra hiện tượng tiếp hợp và trao đổi đoạn.

2. Những biểu hiện bộ NST của người trong tế bào không bình thường

- Do tác nhân gây đột biến hoặc rối loạn quá trình trao đổi chất nội bào đã tạo nên các đột biến cấu trúc NST trên một NST nào đó. Ví dụ mất đoạn cặp NST 21 ở người gây nên ung thư máu.

- Cũng do nguyên nhân gây đột biến mà làm rối loạn quá trình giảm phân tạo nên những giao tử dị bội trên NST thường hay trên NST giới tính, tạo nên các thể nhiều nhiễm, ba nhiễm, thể một nhiễm và thể khuyết nhiễm.

Ví dụ : sự không phân li của cặp NST 21 ở người gây nên hội chứng Đao. Ở cơ thể bố hoặc mẹ giảm phân bị rối loạn tạo nên giao tử mạng 2 NST thứ 21. Khi thụ tinh với giao tử bình thường sẽ tạo nên hợp tử có 3 NST 21. Người con có 3 NST 21 có những triệu chứng : cổ ngắn, mắt một mí, hai mắt cách xa nhau, lưỡi dài, ngón tay ngắn, si đần, vô sinh, tỉ lệ hội chứng ở con của những bà mẹ dưới 50 tuổi là 0,05%, của những bà mẹ sinh ở tuổi 40 là 1%, trên 45 tuổi là 2%. Điều đó chứng tỏ không nên sinh con ở tuổi quá cao vì sinh lí tế bào dễ bị rối loạn.

- Thể dị bội ở trên NST giới tính cũng gây nên những hậu quả nghiêm trọng.

Câu 79

1. Sự di truyền của mỗi cặp tính trạng không phụ thuộc vào nhau là hiện tượng di truyền độc lập. Ví dụ khi lai 2 thứ đậu Hà Lan thuần chủng vàng, trơn với nhăn, xanh F_1 thu được đồng loạt vàng, trơn. Cho F_1 tự thụ phấn được F_2 phân li theo tỉ lệ : 9 vàng, trơn : 3 vàng, nhăn : 3 xanh, trơn : 1 xanh, nhăn. Khi xét riêng từng tính trạng nhận thấy mỗi tính trạng đều phân li kiểu hình : 3 trơn : 1 nhăn ; 3 vàng : 1 xanh. Cả 2 tính trạng có tỉ lệ phân li kiểu hình chung là 9 : 3 : 3 : 1. Chứng tỏ sự di truyền của mỗi cặp tính trạng đều tuân theo định luật phân li độc lập, không phụ thuộc vào nhau. Cơ sở tế bào học của định luật di truyền độc lập :

P : $\frac{A}{A}\ \frac{B}{B}$ × $\frac{a}{a}\ \frac{b}{b}$

Vàng, trơn — Xanh, nhăn

G_P : AB — ab

F_1 : $\frac{A}{a}\ \frac{B}{b}$ × $\frac{A}{a}\ \frac{B}{b}$

Vàng, trơn, — Vàng, trơn

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab — AB, Ab, aB, ab

F_2 : 16 tổ hợp gen

KH(9) : 1AABB : 2AaBB : 1aabB
2AABb : 4AaBb : 2aaBb
1AAbb : 2Aabb : 1aabb

KH (4) : 9 trơn, vàng : 3 trơn, xanh : 3 nhăn, vàng : 1 nhăn, xanh

2. *Tần số hoán vị* giữa 2 gen thường nhỏ hơn 50% vì :

- Xu hướng liên kết gen hoàn toàn là chủ yếu.

- Khi có hoán vị gen, thì hiện tượng hoán vị gen chỉ xảy ra giữa 2 trong 4 cromatit khác nguồn gốc của cặp NST tương đồng. Nghĩa là chỉ đạt tới giá trị 50% là tối đa.

- Không phải bất kì tế bào nào có kiểu gen cùng loại đều xảy ra hoán vị gen, nghĩa là có tế bào xảy ra hoán vị, có tế bào không xảy ra hoán vị, nên tần số hoán vị gen thường nhỏ hơn 50%.

3. *Tần số hoán vị gen* bằng 50% thì các loại giao tử tạo ra bằng nhau. Vì vậy ở đời lai tỉ lệ phân li kiểu hình giống tỉ lệ di truyền độc lập (nếu hoán vị gen xảy ra ở 2 giới tính). Nhưng cũng không thể coi tần số hoán vị gen đạt tới giá trị 50% là hiện tượng di truyền độc lập, tổ hợp tự do vì :

- Ở hiện tượng di truyền độc lập, tổ hợp tự do mỗi gen nằm trên một NST, phân li không phụ thuộc vào nhau. Ở hiện tượng hoán vị gen, các gen cùng nằm trên một NST, mặc dầu các gen liên kết không hoàn toàn nhưng vẫn có các giao tử chứa các gen liên kết hoàn toàn với nhau. Các giao tử sinh ra từ sự trao đổi chéo liên kết với nhau trên một NST tạo nên nhóm gen liên kết mới.

- Ở hiện tượng các gen phân li độc lập, tổ hợp tự do luôn cho những tỉ lệ kiểu hình cơ bản. Hiện tượng hoán vị gen đôi khi mới xảy ra, tần số hoán vị gen bằng 50% là rất hiếm.

Tóm lại bản chất của 2 hiện tượng di truyền là hoàn toàn khác nhau.

Câu 80

1. Những điểm giống nhau cơ bản giữa định luật di truyền liên kết và hoán vị gen

- Đều là sự di truyền của các gen không alen cùng tồn tại trong nhóm gen liên kết, khi phân li chúng phụ thuộc vào nhau.
- Mỗi gen xác định một tính trạng, biểu hiện tính trội lặn.
- P thuần chúng F_1 đồng tính F_2 phân tích theo những tỉ lệ nhất định.
- Sự di truyền liên kết, hoán vị gen phụ thuộc vào giới tính của loài, phụ thuộc vào môi trường.

2. Điểm khác nhau cơ bản giữa hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen

DI TRUYỀN LIÊN KẾT GEN	DI TRUYỀN HOÁN VỊ GEN
- Các gen cùng nằm trong một nhóm liên kết, cùng phân li không tách nhau ra trong giảm phân tạo giao tử	- Các gen nằm trong cùng 1 nhóm liên kết phân bố xa nhau, liên kết kém bền chặt, có khả năng đổi chỗ cho nhau đối với từng alen trong cặp gen tương ứng xảy ra ở kì trước I của giảm phân.
- Sự phân li, tổ hợp tự do của nhiều gen trong nhóm liên kết giống kết quả của sự phân li tổ hợp 1 cặp gen di truyền Menđen.	- Do có hiện tượng hoán vị gen nên tạo nhiều loại giao tử khác nhau → hình thành nhóm gen liên kết mới tạo ra số kiểu tổ hợp kiểu hình giống di truyền độc lập, nhưng chỉ khác về tỉ lệ.
- Có tính phổ biến.	- Ít phổ biến vì ngay cả khi có hoán vị gen tần số hoán vị vẫn nhỏ hơn 50% tổng số giao tử sinh ra.

- F_1 × F_1 → F_2 tạo ra 3 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1, 2 kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1 (F_1 dị hợp tử đều), 3 kiểu hình có tỉ lệ 1 : 2 : 1 (F_1 dị hợp tử chéo)	- F_1 × F_1 → F_2 tạo ra 7 kiểu gen, 4 kiểu hình (hoán vị gen xảy ra ở 1 giới tính) tạo 10 kiểu sắp xếp gen trên NST và 4 kiểu hình, tỉ lệ kiểu gen, tỉ lệ kiểu hình phụ thuộc vào tần số hoán vị gen, hoán vị gen xảy ra ở 2 giới tính
- F_1 lai phân tích tạo ra F_B 2 kiểu gen, 2 kiểu hình có tỉ lệ 1 : 1	- F_1 lai phân tích tạo ra F_B có 4 kiểu gen, 4 kiểu hình tỉ lệ phân li phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.
- Hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, duy trì được những đặc trưng vốn có về kiểu gen của loài.	- Tạo nhiều biến dị tái tổ hợp làm cho đặc tính di truyền của loài bị dao động.

Câu 81

1. Nêu 2 sơ đồ di truyền 9 : 6 : 1 và 12 : 3 : 1.

+ Số đồ di truyền 9 : 6 : 1 (Tự lập sơ đồ).

+ Sơ đồ di truyền 12 : 3 : 1 : Di truyền tương tác át chế trội. Ví dụ sự di truyền màu sắc quả bí ngô :

A : quả màu vàng, a : quả màu xanh

I : át chế màu sắc quả

i : Không át chế màu sắc quả.

P : IIAA × iiaa
quả trắng quả xanh
G_p : IA ia
F_1 : IiAa × IiAa
quả trắng quả trắng
G_{F_1} : IA, Ia, iA, ia IA, Ia, iA, ia
F_2 : KG(9) : 1 IIAA : 2IiAA : 1 iiAA
2 IIAa : 4 IiAa : 2 iiAa
1 IIaa : 2 Iiaa : 1 iiaa
KH (3) : 12 quả trắng
3 quả vàng
1 quả xanh

2. Điểm giống nhau :

- Đều là sự di truyền của 2 cặp gen không alen, xác định 1 tính trạng có 3 kiểu hình.

- P thuần chủng, F_1 đồng tính, F_2 tỉ lệ kiểu gen đều là : 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1. Có tính phổ biến hơn hiện tượng di truyền độc lập.

- Đều xuất hiện các biến dị tổ hợp tự do và tương tác qua lại giữa các gen góp phần tạo nguyên liệu cho CLTN.

- Lai phân tích đều cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1

- Lai thuận, lai nghịch kết quả vẫn không thay đổi.

3. Điểm khác nhau :

9 : 6 : 1	12 : 3 : 1
- Tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen, giữa 2 cặp gen lặn không alen. - Xuất hiện 2 kiểu hình mới do tương tác gen bổ trợ.	- Tương tác át chế của gen trội này với gen trội, gen lặn quy định các tính trạng khác. - Át chế sự biểu hiện kiểu hình của tính trạng khác. Gen át cơ thể vừa biểu hiện tính trạng đồng thời át khuất kiểu hình của tính trạng khác.

Câu 82

1. Hai ví dụ có tỉ lệ kiểu hình 9 : 6 : 1 và 15 : 1

- Ví dụ và tỉ lệ 9 : 6 : 1 (Tự nêu ví dụ).

- Ví dụ về tỉ lệ 15 : 1 :

Tỉ lệ kiểu hình 15 : 1 là tỉ lệ kiểu hình của tương tác gen cộng gộp. Có 2 kiểu tương tác gen cộng gộp đó là cộng gộp kiểu tích lũy và cộng gộp không tích lũy. Trong cộng gộp tích lũy có thể xảy ra giữa các gen trội alen hoặc gen trội không alen, trong đó mỗi gen trội đều góp phần ngang nhau trong biểu hiện tính trạng.

Khi lai hai giống lúa mì hạt đỏ và hạt trắng thuần chủng ở F_1 được toàn lúa mì hạt đỏ, đến F_2 có sự phân li kiểu hình 15 lúa mì hạt đỏ : 1 lúa mì hạt trắng.

P : AABB × aabb

lúa mì hạt đỏ | lúa mì hạt trắng

F_1 : AaBb (đỏ)

F_2 : có 9 kiểu gen phân li theo tỉ lệ :

1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

có 2 kiểu hình :

9A - B-: 3A - bb : 3aaB- : 1 aabb

15 lúa mì hạt đỏ : 1 lúa mì hạt trắng.

2. Điểm giống nhau giữa hiện tượng tương tác bổ trợ 9 : 6 : 1 với tương tác cộng gộp 15 : 1

- Đều là sự di truyền của 2 cặp gen không alen tồn tại trên 2 cặp NST chi phối hình thành một tính trạng.

- Nếu P thuần chủng, F_1 đồng tính, F_2 phân li theo tỉ lệ nhất định, có tỉ lệ kiểu gen ở F_2 giống nhau đều là 1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1.

- Lai thuận, lai nghịch kết quả đời con không thay đổi.

- Đều là hiện tượng di truyền phổ biến hơn hiện tượng di truyền độc lập. Hai hiện tượng tương tác gen đều làm xuất hiện kiểu hình mới, xuất hiện các biến dị tổ hợp.

3. Điểm khác nhau giữa hiện tượng tương tác bổ trợ 9 : 6 : 1 với tương tác cộng gộp 15 : 1

TƯƠNG TÁC BỔ TRỢ 9 : 6 : 1	TƯƠNG TÁC CỘNG GỘP 15 : 1
- Xảy ra sự tương tác bổ trợ giữa các gen trội không alen, giữa các gen lặn không alen.	- Xảy ra sự tương tác cộng gộp giữa các gen trội không alen hay giữa các gen trội alen với nhau.
- Vai trò các gen trội không như nhau.	- Vai trò của các gen trội hoàn toàn như nhau.
- F_1 lai với nhau F_2 tạo ra 3 kiểu hình có tỉ lệ 9 : 6 : 1	- F_1 lai với nhau F_2 tạo ra 2 kiểu hình có tỉ lệ kiểu hình chung 15 : 1
- F_1 lai phân tích tạo 3 kiểu hình có tỉ lệ 1 : 2 : 1	- F_1 lai phân tích tạo 2 kiểu hình có tỉ lệ 3 : 1

Câu 83

1. Nhóm gen liên kết

- Số lượng gen trong mỗi tế bào nhiều hơn số lượng NST mà gen tồn tại trên NST, mỗi gen chiếm một vị trí nhất định trên NST gọi là locut. Trên một NST chứa rất nhiều gen, phân bố theo đường thẳng, các gen trên cùng một NST cách nhau một khoảng xác định, giá trị đó được đo bằng tần số hoán vị gen. Các gen cùng phân bố trên một NST tạo thành một nhóm gen liên kết cùng phân li, cùng tổ hợp với nhau trong giảm phân và trong thụ tinh.

- Thông thường vì các gen phân bố gần nhau sức liên kết bền chặt, nên số nhóm gen liên kết đúng bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Ví dụ ở ruồi dấm n = 4 có 4 nhóm gen liên kết. Ở người n = 23 có 23 nhóm gen liên kết ...

2. Ý nghĩa về mặt di truyền của liên kết gen

Nhờ liên kết gen đã đảm bảo sự di truyền bền vững của từng nhóm tính trạng, hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, duy trì lại các tổ hợp gen quý hiếm của loài, đảm bảo cho loài giữ được tính đặc trưng về bộ NST, bộ gen qua nhiều thế hệ. Nhờ liên kết gen có thể chọn được các giống có những nhóm tính trạng tốt luôn luôn đi kèm với nhau.

3. Các hiện tượng dẫn đến làm thay đổi vị trí gen trong phạm vi một cặp NST

- Hiện tượng hoán vị gen :

Ở kì trước I của giảm phân, khi cặp NST tương đồng được nhân đôi thành cặp NST tương đồng kép gồm 4 cromatit, có xảy ra sự tiếp hợp giữa 2 cromatit khác nguồn gốc, dẫn tới đứt đoạn và trao đổi cho nhau các đoạn tương đồng. Vì vậy mà gen từ NST có nguồn gốc từ mẹ và từ bố đã hoán vị chỗ cho nhau. Hiện tượng hoán vị gen làm thay đổi cấu trúc ADN của NST, tạo ra các giao tử mới, tăng biến dị tổ hợp, có ý nghĩa trong tiến hóa và chọn giống.

- Hiện tượng đột biến đảo đoạn NST

Do ảnh hưởng của tác nhân gây đột biến môi trường ngoài hay môi trường trong cơ thể, một đoạn NST nào đó của một NST bị đứt ra và bị đảo ngược 180^{0} gắn vào chỗ bị đứt làm thay đổi vị trí gen trên NST. Đột biến đảo đoạn NST thường ít ảnh hưởng đến sức sống của sinh vật, góp phần làm tăng cường sự sai khác giữa các NST tương ứng trong các nòi thuộc cùng một loài.

- Hiện tượng đột biến chuyển đoạn NST

Do ảnh hưởng của tác nhân gây đột biến hiện tượng chuyển đoạn NST có thể gây ra trên một NST bao gồm chuyển đoạn tương hỗ và không tương hỗ. Đột biến chuyển đoạn NST làm thay đổi vị trí của gen trên NST. Đột biến chuyển đoạn NST lớn thường gây chết hoặc làm giảm khả năng sinh sản. Đột biến chuyển đoạn nhỏ xảy ra khá phổ biến trong thiên nhiên tạo ra nguồn nguyên liệu cho CLTN.

- Hiện tượng đột biến mất đoạn NST, lặp đoạn NST chỉ làm thay đổi tên gọi vị trí gen trên NST.

Câu 84

1. Bản đồ di truyền

- Là vị trí phân bố tương đối của các gen trên NST trong từng nhóm liên kết. Mỗi gen chiếm một vị trí trên NST gọi là locut.

Bản đồ di truyền được xây dựng cho từng cặp NST tương đồng. Các nhóm gen liên kết được đánh số theo thứ tự của NST trong bộ NST của loài.

Khi lập bản đồ di truyền, phải ghi nhóm liên kết, tên đầy đủ, hay kí hiệu của gen, khoảng cách giữa các gen bằng giá trị trao đổi chéo.

2. Đơn vị bản đồ di truyền, một đơn vị Mogan

- Đơn vị bản đồ di truyền là 1% hoán vị gen. Đơn vị này cũng có thể biểu thị bằng đơn vị Mogan.

Một đơn vị Mogan biểu thị 100% hoán vị gen.

Như vậy, 1% hoán vị gen được tính bằng 1 centiMogan (c M), 10% hoán vị gen bằng 1 đexiMogan (dM).

3. Phương pháp xác định tần số hoán vị gen

Lai phân tích là phương pháp thuận lợi nhất để xác định tần số hoán vị gen. Khi lai phân tích thì các loại giao tử F_1 có thành phần gen khác nhau, kết hợp với một loại giao tử mang gen lặn sẽ tạo nên các phân lớp kiểu hình có số lượng cá thể khác nhau, căn cứ vào số lượng cá thể trong các phân lớp kiểu hình mà xác định tần số hoán vị gen theo công thức :

$$f\% = \frac{\text{Số cá thể có hoán vị gen}}{\text{Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}}\%$$

Ví dụ : lai 2 dòng ruồi giấm thuần chủng thân xám, cánh dài với thân đen, cánh cụt thu được F_1 toàn thân xám, cánh dài. Cho F_1 ruồi cái lai phân tích ở đời lai F_B thu được 4 phân lớp kiểu hình với số lượng cá thể :

410 mình xám, cánh dài

410 mình đen, cánh cụt

90 mình xám, cánh cụt

90 mình đen, cánh dài

Với số liệu trên ta xác định được tần số hoán vị gen :

$$f\% = \frac{90+90}{410+410+90+90}\% = 18\%$$

Bản đồ di truyền cho phép đoán trước được tính chất di truyền của các tính trạng, nguồn gốc tiến hóa của các loài. Trong chọn giống, nhờ bản đồ di truyền có thể giảm bớt được thời gian chọn đôi giao phối một cách mò mẫm, nhờ vậy rút ngắn được thời gian tạo giống.

Câu 85

1. Đặc điểm của định luật di truyền liên kết gen

- Khái niệm : Liên kết gen là hiện tượng các gen không alen cùng nằm trên một NST phân li cùng nhau trong quá trình phân bào biểu hiện thành những nhóm tính trạng liên kết.

- Đặc điểm của liên kết gen :

+ Các gen không alen cùng nằm trên một NST thì di truyền với nhau thành một nhóm liên kết tuần hoàn.

+ Số nhóm gen liên kết đúng bằng số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài.

+ Liên kết gen hạn chế xuất hiện biến dị tổ hợp, duy trì lại kiểu gen giống bố mẹ.

+ Nếu P thuần chủng khác nhau bởi nhiều cặp gen xác định các tính trạng tương phản thì ở F_2 có tỉ lệ kiểu hình 3 : 1 (nếu F_1 dị hợp tử đều), hoặc tỉ lệ kiểu hình 1 : 2 : 1 (nếu F_1 dị hợp tử chéo).

+ Liên kết gen là trường hợp phổ biến vì ngay cả trường hợp có hoán vị gen thì tần số hoán vị gen vẫn nhỏ hơn 50%.

+ Liên kết gen phụ thuộc vào khoảng cách giữa các gen trong từng nhóm liên kết, vị trí của gen gần hay xa tâm động, vào giới tính, môi trường bên trong, bên ngoài cơ thể.

2. Đặc điểm của định luật di truyền hoán vị gen

- Khái niệm : Hoán vị gen là hiện tượng một số gen trên NST này đổi chỗ cho một số gen tương phản trên NST kia trong cặp NST tương đồng.

- Đặc điểm của hoán vị gen :

+ Hoán vị gen xảy ra tại kì trước I của giảm phân giữa hai cromatit khác nguồn gốc trong cặp NST tương đồng.

+ Các gen trên 1 NST càng xa nhau càng dễ xảy ra hoán vị gen.

+ Hoán vị gen phụ thuộc vào khoảng cách giữa các gen, vào vị trí gen gần hay xa tâm động, vào giới tính của loài...

+ Tần số hoán vị giữa hai gen trên cùng một NST luôn nhỏ hơn 50% tổng số các giao tử sinh ra.

+ Hoán vị gen làm thay đổi tỉ lệ kiểu gen và kiểu hình so với di truyền độc lập.

+ Hoán vị gen làm tăng tần số các loại giao tử làm tăng tần số các loại tổ hợp gen, làm xuất hiện nhiều biến dị tổ hợp.

+ Xu hướng hoán vị gen ít phổ biến

3. *Phương pháp phát hiện hai hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen*

- Dựa vào tỉ lệ phân li kiểu hình để xác định hiện tượng di truyền liên kết gen hay hoán vị gen. Liên kết gen làm hạn chế sự xuất hiện các loại giao tử, nên hạn chế số loại kiểu gen, hạn chế số loại kiểu hình, còn hoán vị gen tạo ra số loại kiểu hình giống số loại kiểu hình trong di truyền độc lập. Dựa vào đặc điểm đó có thể nhận biết được gen liên kết hay hoán vị.

- Có thể sử dụng kết quả các phép lai sau để xác định hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen.

+ Phép lai phân tích : * Khi lai phân tích về 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối mà có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 thì đó là hiện tượng gen liên kết hoàn toàn :

Ví dụ :

$$F_1: \quad ♂\ \frac{BV}{bv} \quad \times \quad ♀\ \frac{bv}{bv}$$

Ruồi mình xám, cánh dài | Ruồi mình đen, cánh cụt

$$G_{F_1}: \quad \underline{BV} : \underline{bv} \qquad\qquad \underline{bv}$$

$$F_B: \ KG(2): \ 1\ \frac{BV}{bv} \quad : \quad 1\ \frac{bv}{bv}$$

KH (2) : 1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt

* Khi lai phân tích về 2 cặp tính trạng do 2 cặp gen chi phối mà có tỉ lệ kiểu hình khác : 1 : 1 : 1 : 1, chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen :

Ví dụ :

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

ruồi mình xám, cánh dài | ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\frac{BV}{0,41}$: $\frac{bv}{0,41}$: $\frac{Bv}{0,09}$: $\frac{bV}{0,09}$ | $\frac{bv}{1,0}$

F_B : KG (4) : 0,41 $\frac{BV}{bv}$: 0,41 $\frac{bv}{bv}$: 0,09 $\frac{Bv}{bv}$: 0,09 $\frac{bV}{bv}$

KH (4) : 0,41 mình xám, cánh dài : 0,41 mình đen, cánh cụt

0,09 mình xám, cánh cụt : 0,09 mình đen, cánh dài

+ Phân tích kết quả lai ở đời con F_2 : khi cho lai F_1 dị hợp về 2 cặp gen xác định 2 cặp tính trạng :

* Nếu thấy tỉ lệ kiểu hình ở F_2 là 3 : 1 hoặc 1 : 2 : 1 thì các gen di truyền liên kết.

Ví dụ :

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

quả tròn, ngọt | quả tròn, ngọt

G_{F_1} : $\underline{AB}$: $\underline{ab}$ | $\underline{AB}$: $\underline{ab}$

F_2 : KG(3) : 1 $\frac{AB}{AB}$: 2 $\frac{AB}{ab}$: 1 $\frac{ab}{ab}$

KH(2) : 3 quả tròn, ngọt : 1 quả bầu dục, chua.

* Nếu tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_2 khác 9 : 3 : 3 : 1 về 2 tính trạng trên thì có hiện tượng hoán vị gen.

Ví dụ như trên nhưng có hoán vị gen ở cả hai giới tính với tần số bằng nhau.

Ví dụ :

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

quả tròn, ngọt | quả tròn, ngọt

G_{F_1} : $0,4\,\underline{AB} : 0,4\underline{ab}$ | $0,4\underline{AB} : 0,4\underline{ab}$

$0,1\,\underline{Ab} : 0,1\underline{aB}$ | $0,1\underline{Ab} : 0,1\underline{aB}$

F_2 : KG (10) : (tự viết kết quả)

KH(4) : 0,66 quả tròn, ngọt

0,16 quả dài, chua

0,09 quả tròn, chua

0,09 quả dài, ngọt

Câu 86

1. Nhiễm sắc thể giới tính

- NST giới tính khác với NST thường và khác nhau giữa con đực và con cái.

- Trong tế bào sinh dưỡng cặp NST giới tính có thể gồm 2 NST đồng dạng hay không đồng dạng tùy thuộc giới tính, tùy thuộc nhóm loài. Ở người và động vật có vú cơ thể đực chứa cặp NST giới tính gồm một NST hình gậy và một NST hình móc được kí hiệu là cặp XY. Ở con cái chứa 2 NST giới tính hình gậy được kí hiệu là cặp XX. Ở chim, bướm và một số loài cá thì ngược lại, đực XX, cái XY. Ở sâu bọ cánh thẳng và cánh cứng, con đực chỉ có 1 NST X (dạng XO). Ở thực vật đơn tính cũng phát hiện được NST giới tính. Cây gai, cây chua me đực có XY, cái có NST giới tính XX. Cây dâu đực có XX, cái có XY. Đa số các loài thực vật bậc cao đều lưỡng tính, nhiều loài là thể đa bội nên vấn đề giới tính phức tạp hơn ở động vật.

- Xét về mặt cấu trúc NST giới tính cũng có 2 thành phần cơ bản đó là protein và ADN, cả 2 đều có tỉ lệ tương đương. Mỗi NST đơn đều có tâm động, eo sơ cấp, cánh NST mang vật chất di truyền. Đơn vị cấu trúc nên NST là nucleoxom, mỗi nucleoxom cũng có 8 phân tử histon, phía ngoài bao bọc bởi $1\frac{3}{4}$ vòng xoắn ADN có khoảng 146 cặp nucleotit. NST giới tính cũng có cấu trúc siêu xoắn tạo nên tính đặc trưng cho mỗi NST.

2. Vai trò của NST giới tính đối với di truyền

- Góp phần quy định tính đặc trưng bộ NST của loài.

- Có khả năng tự nhân đôi, phân li, tổ hợp cùng với các NST thường trong nguyên phân, giảm phân, thụ tinh ổn định bộ NST của loài qua các thế hệ.

- Xác định hình thành tính trạng giới tính :

Ở một số ít loài, giới tính được xác định được khi thụ tinh, từ trong sự phân hóa các loại trứng hoặc giới tính được xác định sau khi thụ tinh, tùy ảnh hưởng của điều kiện môi trường lên sự phát triển cá thể ở đa số các loài giao phối, giới tính được xác định trong quá trình thụ tinh, do cơ chế tự nhân đôi, phân li, tổ hợp của cặp NST giới tính. Ở giới tính XX khi giảm phân cho một loại giao tử X. Ở giới tính XY khi giảm phân tạo nên 2 loại giao tử X và Y tỉ lệ tương đương. Vậy nên khi thụ tinh đã tạo nên 2 kiểu hợp tử XX và XY phát triển thành 2 giới tính đực và cái xấp xỉ tỉ lệ 1 : 1.

Ví dụ : Cơ chế xác định giới tính ở người :

♀ 44NSTA + XX × ♂ 44NSTA + XY
22NSTA + X | 22NSTA + X, 22NSTA + Y

44NSTA + XX : 44NSTA + XY
1 (♀) : 1 (♂)

Ở một số loài khác một giới tính là XX là giảm phân cho một loại giao tử X. Giới tính XO cho 2 loại giao tử : X và O. Sự phối hợp giữa các loại tinh trùng với các loại trứng đã tạo nên 2 kiểu hợp tử XX và XO, tính trên quy mô lớn xấp xỉ 1 đực : 1 cái.

- Quy định việc hình thành một số tính trạng sinh dục phụ ở động vật và người.

- Mang gen trên NST X biểu hiện tính trạng theo quy luật di truyền chéo. Ví dụ di truyền màu mắt ở ruồi giấm được Mogan phát hiện vào năm 1910. Sự di truyền bệnh mù màu, máu khó đông, suy liệt thần kinh thị giác ở người. Sau đây là sơ đồ di truyền màu mắt ruồi giấm :

P : X^WX^W × X^wY

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt trắng

G_p : X^W | X^w, Y

F_1 : X^WX^w × X^WY

Ruồi mắt đỏ | Ruồi mắt đỏ

G_{F_1} : X^W, X^w | X^W, Y

F_2 : KG (4) : $1X^WX^W$: $1X^WX^w$: $1X^WY$: $1X^wY$

KH(2) : 3 Ruồi mắt đỏ (♂♀) : 1 Ruồi mắt trắng (♂)

- Mang gen trên NST Y biểu hiện tính trạng theo quy luật di truyền thẳng : ở những loài mà giới đực có cặp NST XY thì những tính trạng quy định bởi gen trên Y đều được di truyền 100% cho cá thể đực (gọi là di truyền thẳng). Ví dụ ở người tật dính ngón tay thứ 2 và thứ 3, túm lông ở tai được quy định bởi gen lặn trên NST giới tính Y, tính trạng biểu hiện ở nam giới :

P : XX × XY^a

Gp : X | X, Y^a

F_1 : $1\,XX$: $1\,XY^a$

1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay (♂)

- Sự phân li không bình thường trong đột biến thể dị bội của cặp NST giới tính sẽ biểu hiện thành kiểu hình không bình thường, gây nên những hậu quả xấu.

Ví dụ rối loạn phân li cặp NST giới tính ở người :

$$\begin{array}{llcl} P: & XX & \times & XY \\ G_P: & XX,\ O & \big\downarrow & X,\ Y \\ F_1: & XXX : XO & : & XXY : OY \end{array}$$

+ Dạng XXX : có buồng trứng và dạ con không phát triển, thường rối loạn kinh nguyệt, khó có con.

+ Dạng OX (hội chứng tơcnơ) : nữ lùn, cổ ngắn, không có kinh nguyệt, vú không phát triển, âm đạo hẹp, dạ con nhỏ, trí tuệ chậm phát triển.

+ Dạng XXY (hội chứng claifentơ) : nam mù màu, thân cao, chân tay dài, tinh hoàn nhỏ, si đần, vô sinh.

+ Dạng OY : không gặp ở người, có lẽ hợp tử bị chết ngay sau khi thụ tinh.

3. Ý nghĩa thực tiễn của việc nghiên cứu di truyền giới tính và di truyền liên kết với giới tính.

- Nắm được quy luật di truyền giới tính đực, cái xấp xỉ tỉ lệ 1 : 1 tính trên quy mô lớn, có thể chủ động trong chăn nuôi theo hướng đực hoặc hướng cái.

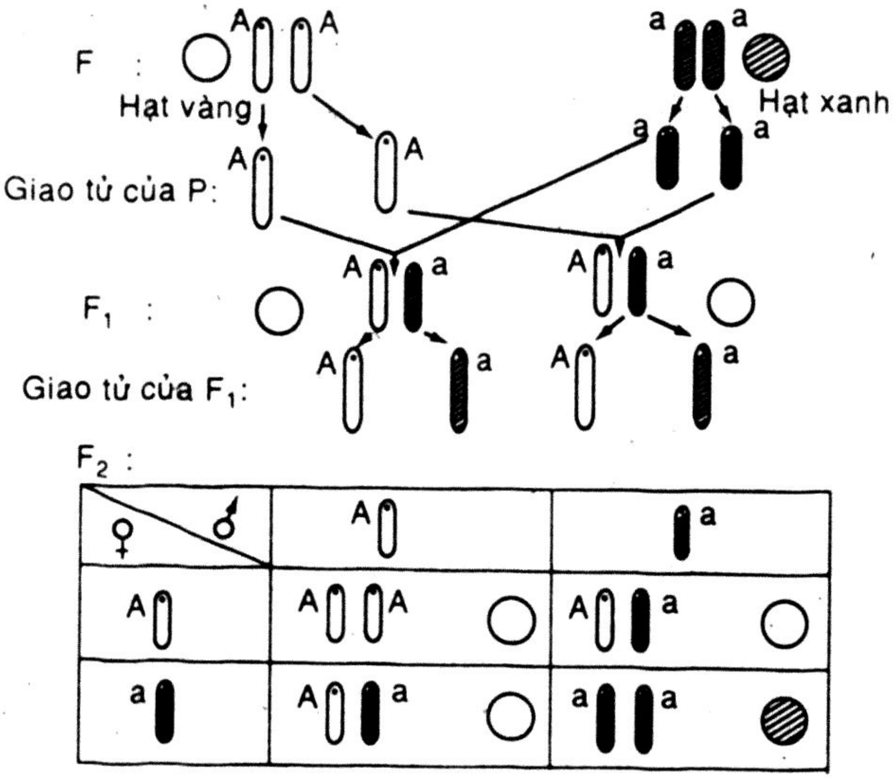
- Tính trạng giới tính là một loại tính trạng được hình thành dần trong quá trình phát triển cá thể lệ thuộc nhiều vào điều kiện bên trong và bên ngoài cơ thể. Vì vậy có thể chủ động sử dụng tác nhân môi trường để chỉnh lí giới tính ở mức kiểu gen hoặc mức kiểu hình phù hợp với yêu cầu sản xuất.

- Giải thích được nguyên nhân, cơ chế xuất hiện một số bệnh di truyền giới tính và liên kết với giới tính từ đó đề xuất các biện pháp phòng tránh hoặc đưa ra những lời khuyên di truyền phù hợp.

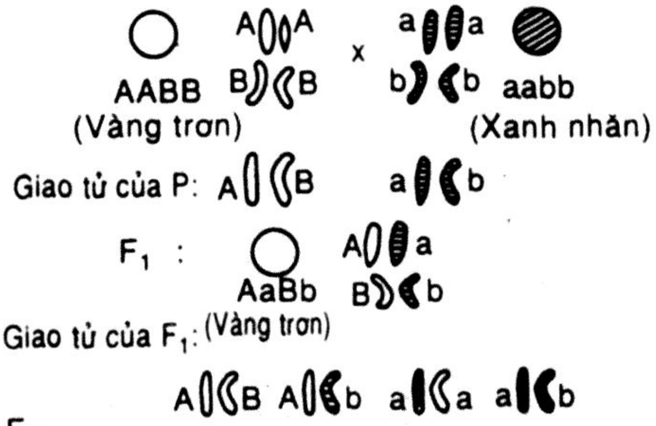
- Chủ động gây các biến dị đột biến gen trên NST giới tính để đánh dấu tính đực cái, sớm phân biệt được tính đực cái vào giai đoạn sớm lúc còn hợp tử, phôi hay cơ thể còn non. Nhờ đó có thể chủ động được hướng sản xuất (ví dụ gây đột biến lông vằn ở gà hay gây đột biến màu sắc vỏ trứng tằm).

Câu 87

Để giải thích bản chất của sự di truyền các tính trạng Menđen đã giả định nhân tố di truyền xác định các tính trạng. Mỗi cặp nhân tố di truyền có 2 thành viên, một thành viên có nguồn gốc từ bố và một thành viên có nguồn gốc từ mẹ. Thành viên trội xác định tính trạng trội, thành viên lặn xác định tính trạng lặn. Khi giảm phân tạo giao tử mỗi thành viên trong từng cặp nhân tố di truyền chỉ đi về một giao tử và chỉ một mà thôi. Điều này được giải thích bằng giả thiết giao tử thuần khiết. Nhờ cơ chế này mà trong mỗi giao tử các thành viên trong từng cặp nhân tố di truyền giảm đi một nửa. Nhờ vậy lúc thụ tinh, các cặp nhân tố di truyền được phục hồi, tính trạng được biểu hiện. Về sau này để giải thích cho nhận thức Menđen, sinh học hiện đại nhận thấy : nhân tố di truyền chính là gen, mà gen tồn tại trên NST, nhân tố di truyền cũng tồn tại thành cặp tương ứng trên NST. Sự phân li của các NST đơn trong cặp tương đồng đã dẫn tới sự phân li của các nhân tố di truyền. Mỗi giao tử lúc này chỉ chứa bộ NST đơn bội, nhân tố di truyền trong mỗi cặp giảm đi một nửa. Sự thụ tinh đã khôi phục bộ NST lưỡng bội, nhân tố di truyền lại tồn tại thành cặp tương ứng, tính trạng lại biểu hiện ở đời con tuân theo quy luật nhất định. Có thể thấy rõ điều đó qua cơ sở tế bào học của các định luật Menđen (hình 14a và 14b).


F :
A
A
a
a
Hạt vàng
Hạt xanh
Giao tử của P:
A
A
a
a
F$_1$:
A
a
A
a
Giao tử của F$_1$:
A
a
A
a
F$_2$:
♀
♂
A
a
A
a
A A
A a
A a
a a

Hình 14a. Cơ sở tế bào học của hiện tượng trội và phân li.


A A
a a
x
B B
b b
AABB
(Vàng trơn)
aabb
(Xanh nhăn)
Giao tử của P:
A B
a b
F$_1$:
A a
AaBb
B b
Giao tử của F$_1$:
(Vàng trơn)
A B
A b
a a
a b

F$_2$

♀ \ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	○ AABB	○ AABb	○ AaBB	○ AaBb
Ab	○ AABb	○ AAbb	○ AaBb	○ Aabb
aB	○ AaBB	○ AaBb	● aaBB	● aaBb
ab	○ AaBb	○ Aabb	● aaBb	● aabb

Hình 14b. Cơ sở tế bào học của hiện tượng di truyền độc lập

Câu 88

Các định luật di truyền sau có tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 1

1. Định luật phân li F_2 trong lai 1 cặp tính trạng có hiện tượng trội hoàn toàn

F_1 : Aa × Aa
Đậu hạt trơn | Đậu hạt trơn
G_{F_1} : A,a | A,a
F_2 : KG (3) : 1AA : 2Aa : 1aa
KH(2) : 3 đậu hạt trơn : 1 đậu hạt nhăn

2. Định luật di truyền phân li độc lập :

F_1 : AaBB × Aabb
Đậu hạt trơn, màu vàng | Đậu hạt trơn, màu xanh
G_{F_1} : AB, aB | Ab, ab
F_2 : KG(3) : 1AABb : 2AaBb : 1aaBb
KH(2) : 3 đậu hạt trơn vàng : 1 đậu hạt nhăn vàng

3. Di truyền tương tác nhiều gen xác định một tính trạng thể hiện qua tương tác bổ trợ, át chế, cộng gộp

F_1 : AaBb × aabb
Cây cao | Cây thấp
G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab | ab
F_B : KG(4) : 1AaBb : 1Aabb : 1aaBb : 1aabb
KH(2) : 1 cao : 3 thấp

4. Di truyền đa hiệu

Vv × Vv
Ruồi cánh dài, đốt thân dài, lông mềm | Ruồi cánh dài, đốt thân dài, lông mềm

KG (3) : 1 VV : 2 Vv : 1vv

KH(2) : 3 cánh dài, đốt thân dài, lông mềm : 1 cánh ngắn, đốt thân ngắn, lông cứng

5. *Di truyền gen liên kết hoàn toàn*

$\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

Cây cao, hạt tròn   Cây cao, hạt tròn

$\underline{AB}$: $\underline{ab}$ $\underline{AB}$: $\underline{ab}$

KG(3) : $1\,\frac{AB}{AB} : 2\,\frac{AB}{ab} : 1\,\frac{ab}{ab}$

KH(2) : 3 cây cao, hạt tròn : 1 cây thấp, hạt dài.

6. *Di truyền gen trên NST giới tính X :*

$X^W X^w$ × X^WY

Ruồi mắt đỏ   Ruồi mắt đỏ

KG(4) : $1X^WX^W : 1X^WX^w : 1X^WY : 1X^wY$

KH(2) : 3 ruồi mắt đỏ : 1 ruồi mắt trắng

Câu 89

1. *Lai phân tích là phép lai lấy cơ thể* : cần kiểm tra kiểu gen lai với cơ thể mang các cặp gen lặn đồng hợp tử. Nếu đời con không phân tính thì cơ thể cần kiểm tra kiểu gen là đồng hợp tử trội, nếu đời con phân tính thì cơ thể cần kiểm tra kiểu gen là không thuần chủng, (đưa ví dụ để minh họa).

2. *Phép lai phân tích được sử dụng* để phát hiện ra các định luật di truyền gen nhân, trong đó có định luật di truyền liên kết và hoán vị gen.

- Khi lai phân tích với 2 cặp gen xác định hai cặp tính trạng tương phản mà đời con cho tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 thì chứng tỏ F_1 2 gen liên kết hoàn toàn trên cùng 1 NST, nên khi giảm phân chỉ tạo ra 2 loại giao tử, 2 loại giao tử này kết hợp với 1 loại giao tử mang 2 gen lặn của giới tính khác sẽ tạo nên 2 kiểu gen, 2 kiểu hình có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1.

F_1 : ♂ $\frac{BV}{bv}$ × ♀ $\frac{bv}{bv}$

ruồi mình xám, cánh dài ↓ ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$: $\underline{bv}$ $\underline{bv}$

F_B : KG(2) : 1 $\frac{BV}{bv}$: 1 $\frac{bv}{bv}$

KH(2) : 1 mình xám, cánh dài : 1 mình đen, cánh cụt

- Khi lai phân tích về 2 cặp gen xác định 2 tính trạng tương phản, đời con tạo ra 4 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ không bằng nhau. Chứng tỏ trong quá trình giảm phân có 1 số tế bào sinh dục trao đổi đoạn tại kì trước I của giảm phân nên cơ thể F_1 tạo 4 loại giao tử tỉ lệ khác nhau. Các giao tử này kết hợp với giao tử thuộc giới tính khác mang 2 gen lặn, hình thành 4 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ khác tỉ lệ di truyền độc lập của Menđen.

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài ↓ ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : 0,41$\underline{BV}$: 0,41$\underline{bv}$ 1,00 $\underline{bv}$

0,09$\underline{bV}$: 0,09 $\underline{Bv}$

F_B : KG(4) : 0,41$\frac{BV}{bv}$: 0,41$\frac{bv}{bv}$: 0,09$\frac{Bv}{bv}$: 0,09$\frac{bV}{bv}$

KH(4) : 0,41 mình xám, cánh dài
0,41 mình đen, cánh cụt
0,09 mình xám, cánh cụt
0,09 mình đen, cánh dài

- Sử dụng phép lai phân tích dễ dàng xác định được tần số hoán vị gen theo công thức :

$$f\% = \frac{\text{Số cá thể có hoán vị gen}}{\text{Tổng số cá thể thu được trong đời lai phân tích}}\%$$

3. Nếu không dùng phép lai phân tích cũng có thể xác định được tần số hoán vị gen, khi sử dụng kết quả ở đời lai F_2 mà tỉ lệ kiểu hình khác tỉ lệ kiểu hình cơ bản của định luật phân li độc lập và định luật liên kết gen.

Ví dụ : Khi lai thứ lúa thuần chủng cây cao, hạt tròn với thứ lúa thuần chủng cây thấp, hạt dài, thu được F_1 đồng loạt cây cao hạt dài. Cho F_1 tự thụ phấn ở F_2 thu được 3000 cây, trong đó có 120 cây thấp, hạt tròn. Biết rằng mỗi gen xác định một tính trạng, mọi diễn biến trong tế bào sinh hạt phấn và tế bào sinh noãn là như nhau. Xác định tần số hoán vị gen.

Ở đây cây thấp hạt tròn chiếm tỉ lệ 4% tổng số cây khác tỉ lệ cây thấp, tròn trong di truyền độc lập. Chứng tỏ có hoán vị gen. Nếu gọi cơ thể cây thấp, tròn có kiểu gen $\frac{ab}{ab}$ thì ta có :

$$\%\underline{ab}\ ♂ \times \%\underline{ab}\ ♀ = 4\%$$

mà $\%\underline{ab}\ ♂ = \%\underline{ab}\ ♀$ nên : $(\underline{ab})^2 = 0{,}04$

$$\underline{ab} = \sqrt{0{,}04} = 0{,}2$$

Suy ra tần số hoán vị gen : 40%

Câu 90

Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1 được nghiệm đúng với nội dung các định luật di truyền sau :

1. Di truyền trội trung gian

F_1 : $\bar{A}a$ × $\bar{A}a$

Hoa hồng ↓ Hoa hồng

F_2 : KG(3) : 1AA : 2$\bar{A}a$: 1aa

KH(3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

2. Di truyền tương tác nhiều gen quy định một tính trạng biểu hiện qua tương tác bổ trợ tương tác át chế, tương tác cộng gộp

F_1 : DdFf × ddff
Bí quả dẹt   Bí quả dài
G_{F_1} : DF, Df, dF, df   df
F_B : KG(4) : 1 DdFf : 1Ddff : 1ddFf : 1 ddff
KH(3) : 1 bí quả dẹt : 2 bí quả tròn : 1 bí quả dài

3. Di truyền đa hiệu của gen

F_1 : Mm × Mm
Cây quả màu hồng, kích thước trung bình   Cây quả màu hồng, kích thước trung bình
G_{F_1} : M, m,   M, m
F_2 : KG(3) : 1 MM : 2Mm : 1mm
KH(3) : 1 Cây quả đỏ, kích thước lớn
2 Cây quả hồng, kích thước trung bình
1 Cây quả trắng, kích thước bé.

4. Di truyền gen liên kết

F_1 : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{Ab}{aB}$
Cây cao, hạt tròn   Cây cao, hạt tròn
G_{F_1} : $\underline{Ab}$: $\underline{aB}$ $\underline{Ab}$: $\underline{aB}$
F_2 : KG(3) : $1\frac{Ab}{Ab}$: $2\frac{Ab}{aB}$: $1\frac{aB}{aB}$
KH(3) : 1 cây cao, hạt dài : 2 cây cao, hạt tròn : 1 cây thấp, hạt dài.

5. Di truyền liên kết với giới tính trong trường hợp trội không hoàn toàn

F_1 : X^DX^d × X^DY

Mèo lông tam thể | Mèo lông đen

G_{F_1} : X^D, X^d | X^D,Y

F_2 : KG(4) : 1 X^D X^D : 1X^D Y : 1X^D X^d : 1X^d Y

KH(3) : 2 mèo đen : 1 mèo tam thể : 1 mèo hung

6. Ngoài ra có thể làm thêm trường hợp di truyền nhóm máu ở người

P : I^A I^B × I^A I^B

(AB) | (AB)

G_P : I^A, I^B | I^A,I^B

F_1 : KG(3) : 1I^AI^A : 2I^AI^B : 1I^B I^B

KH(3) : 1 A : 2AB : 1 B

Câu 91

1. Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 3 : 1 : 1 được nghiệm đúng với các định luật di truyền sau :

- Di truyền độc lập khi lai 2 cặp tính trạng trong đó có một cặp tính trạng phân li tỉ lệ kiểu hình 3 : 1, 1 cặp tính trạng khác phân li tỉ lệ 1 : 1.

F_1 : AaBb × Aabb

Đậu hạt trơn, màu vàng | Đậu hạt trơn, màu xanh

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab | Ab, ab

F_2 : KG (6) : 1 AABb : 1AAbb : 2AaBb : 2Aabb : 1 aaBb : aabb

KH(4) : 3 đậu hạt trơn, màu vàng

3 đậu hạt trơn, màu xanh

1 đậu hạt nhăn, màu vàng

1 đậu hạt nhăn, màu xanh

- Di truyền tương tác gen kiểu bổ trợ : 1 tính trạng có 4 kiểu hình :

F_1 : AaBb × Aabb

Gà mào hồ đào | Gà mào hoa hồng

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab | Ab, ab

F_2 : KG(6) : 1AABb : 1AAbb : 2AaBb : 2Aabb : 1aaBb : 1aabb

KH(4) : 3 gà mào hồ đào

3 gà mào hoa hồng

1 gà mào hạt đậu

1 gà mào hình lá

- Di truyền gen liên kết không hoàn toàn có tần số hoán vị gen 25%.

F_1 : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

Cây cao, quả tròn | Cây thấp, quả dài

0,375 $\underline{AB}$: 0,375$\underline{ab}$ | 1,00 $\underline{ab}$

0,125$\underline{aB}$: 0,125 $\underline{Ab}$

F_B : KG(4) : $0{,}375\frac{AB}{ab}$: $0{,}375\frac{ab}{ab}$: $0{,}125\frac{aB}{ab}$: $0{,}125\frac{Ab}{ab}$

KH(4) : 3 cây cao, quả tròn

3 cây thấp, quả dài

1 cây thấp, quả tròn

1 cây cao, quả dài

2. Điểm khác nhau giữa 3 định luật di truyền tìm thấy ở trên

DI TRUYỀN ĐỘC LẬP	DI TRUYỀN TƯƠNG TÁC	DI TRUYỀN LIÊN KẾT KHÔNG HOÀN TOÀN
- 2 cặp gen không alen tồn tại trên 2 cặp NST khác nhau, phân li riêng rẽ tổ hợp tự do	- 2 cặp gen không alen tồn tại trên 2 cặp NST khác nhau, phân li riêng rẽ tổ hợp tự do.	- 2 cặp gen không alen tồn tại trong cùng 1 nhóm liên kết, phân li, tổ hợp phụ thuộc vào nhau.
- Mỗi cặp gen xác định một tính trạng, mỗi tính trạng có 2 kiểu hình.	- 2 cặp gen xác định một tính trạng theo kiểu tương tác bổ trợ tương tác át chế, tương tác cộng gộp, có từ 2 đến 4 kiểu hình	- Mỗi cặp gen xác định 1 tính trạng có 2 kiểu hình các tính trạng tạo thành từng nhóm liên kết.
- $F_1 \times F_1$, ở F_2 tạo ra 9 kiểu gen có tỉ lệ : 1 : 2 : : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 và 4 kiểu hình có tỉ lệ 9 : 3 : 3 : 1	- $F_1 \times F_1$, ở F_2 tạo 9 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 2 : 1 : 2 : : 4 : 2 : 1 : 2 : 1 và có từ 2 → 4 kiểu hình có tỉ lệ : 9 : 3 : 3 : 1 ; 9: 7 ; 9 : 6 : 1 ; 9 : 3 : 4 ; ...	- $F_1 \times F_1$. ở F_2 tạo ra 7 kiểu gen (hoán vị gen ở 1 giới tính), tạo 10 kiểu gen (hoán vị gen ở 2 giới tính) và 4 kiểu hình, tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.
- F_1 lai phân tích tạo 4 kiểu gen và 4 kiểu hình đều có tỉ lệ 1 : 1 : 1 : 1	- F_1 lai phân tích tạo ra 4 kiểu gen có tỉ lệ 1 : 1 : 1: : 1 và có các tỉ lệ kiểu hình : 1 : 2 : 1 ; 3 : 1 ; 1 : 1 : 1 : 1 tùy thuộc vào kiểu tương tác gen	- F_1 lai phân tích tạo 4 kiểu gen ; 4 kiểu hình tỉ lệ phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.
- Lai thuận, lai nghịch kết quả không đổi. - Có tính phổ biến - Tạo biến dị tổ hợp tự do	- Lai thuận, lai nghịch kết quả không đổi - Có tính phổ biến hơn - Tạo 2 loại biến dị tổ hợp : tổ hợp tự do, tương tác gen.	- Lai thuận, lai nghịch kết quả có thể thay đổi - Ít phổ biến - Tạo biến dị tái tổ hợp.

Câu 92

Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 1 được chi phối bởi các định luật di truyền sau :

1. Di truyền trội lặn hoàn toàn biểu hiện qua phép lai phân tích

F_1 : Aa × aa

Cây cao | Cây thấp

G_{F_1} : A, a | a

F_B : KG(2) : 1 Aa : 1aa

KH(2) : 1 cây cao : 1 cây thấp

2. Di truyền trội lặn không hoàn toàn biểu hiện trong phép lai phân tích và lai trở lại :

* F_1 : $\overline{A}a$ × aa

Cây hoa hồng | Cây hoa trắng

G_{F_1} : A, a | a

F_B : KG(2) : 1$\overline{A}a$: 1aa

KH(2) : 1 cây hoa hồng : 1 cây hoa trắng

F_1 : $\overline{A}a$ × AA

Cây hoa hồng | Cây hoa đỏ

G_{F_1} : A, a | A

KG(2) ; 1 AA : 1$\overline{A}a$

KH(2) : 1 cây hoa đỏ : 1 cây hoa hồng

3. Di truyền độc lập khi lai nhiều tính trạng, ở đời con có 1 tính trạng phân lẻ kiểu hình 1 : 1, còn các tính trạng khác có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1

F_1 : AaBB × aabb

Đậu cây cao, hạt trơn | Đậu cây thấp, hạt nhăn

G_{F_1} : AB, aB | ab

F_2 : KG(2) : 1AaBb : 1aaBb

KH (2) : 1 cây cao, hạt trơn : 1 cây thấp, hạt trơn

4. Di truyền tương tác nhiều gen quy định một tính trạng biểu hiện qua tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp

F_1 : Ddff × ddff

Bí quả tròn ↓ Bí quả dài

G_{F_1} : Df, df — df

F_B : KG(2) : 1 Ddff : 1 ddff

KH (2) : 1 quả bí tròn : 1 quả bí dài

5. Di truyền đa hiệu của gen biểu hiện trong phép lai phân tích

F_1 : Vv × vv

Ruồi cánh dài, đốt thân dài ↓ Ruồi cánh ngắn, đốt thân ngắn

G_{F_1} : V, v — v

F_B : KG(2) : 1Vv : 1 vv

KH(2) : 1 ruồi cánh dài, đốt thân dài : 1 cánh ngắn, đốt thân ngắn.

6. Di truyền liên kết gen :

F_1 : $\frac{BV}{bv}$ × $\frac{bv}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh dài ↓ Ruồi mình đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\underline{BV}$, $\underline{bv}$ — $\underline{bv}$

F_B : $1\frac{BV}{bv}$: $1\frac{bv}{bv}$

1 ruồi xám, cánh dài : 1 ruồi đen, cánh cụt

7. Di truyền tính trạng giới tính

P_1 : XX × XY

X ↓ X, Y

F_1 : 1XX : 1 XY

1 ♀ : 1 ♂

8. Di truyền gen tồn tại trên NST giới tính X

P : $X^d X^d$ × X^DY

Mèo lông hung | Mèo lông đen

F_1 : $1\ X^DX^d$: $1\ X^dY$

1 mèo tam thể : 1 mèo hung

9. Di truyền gen tồn tại trên NST giới tính Y

P : XX × XY^d

bình thường | dính ngón tay 2-3

G_p : X | X, Y^d

F_1 : 1 XX : $1\ XY^d$

1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay 2-3 (♂)

Câu 93

Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1 được nghiệm đúng với các định luật di truyền sau :

1. Di truyền độc lập khi lai 2 cặp tính trạng biểu hiện qua phép lai phân tích :

F_1 : AaBb × aabb

Đậu hạt trơn, màu vàng | Đậu hạt nhăn, màu xanh

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab | ab

F_B : KG(4) : 1AaBb : 1 Aabb : 1aaBb : 1aabb

KH(4) : 1 đậu hạt trơn, màu vàng

1 đậu hạt trơn, màu xanh

1 đậu hạt nhăn, màu vàng

1 đậu hạt nhăn, màu xanh

2. Di truyền tương tác nhiều gen quy định một tính trạng có 4 kiểu hình biểu hiện trong tương tác bổ trợ :

F_1 : AaBb × aabb

Gà mào hồ đào — Gà mào hình lá

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab — ab

F_B : KG (4) : 1AaBb : 1 Aabb : 1 aaBb : 1 aabb

KH (4) : 1 gà mào hồ đào : 1 gà mào hoa hồng : 1 gà mào hạt đậu : 1 gà mào hình lá

3. Di truyền gen liên kết trên NST thường

F_1 : $\frac{Bv}{bv}$ × $\frac{bV}{bv}$

Ruồi mình xám, cánh cụt — Ruồi mình đen, cánh dài

G_{F_1} : Bv : bv — bV : bv

F_2 : KG(4) : $1\frac{Bv}{bv} : 1\frac{BV}{bv} : 1\frac{bV}{bv} : 1\frac{bv}{bv}$

KH (4) : 1 - Ruồi mình xám, cánh dài

1 - Ruồi mình xám, cánh cụt

1 - Ruồi mình đen, cánh dài

1 - Ruồi mình đen, cánh cụt

4. Di truyền gen liên kết trên NST giới tính X (xét đực cái riêng)

F_1 : $X^W X^w$ × $X^w Y$

Ruồi mắt đỏ — Ruồi mắt trắng

G_{F_1} : X^W, X^w — X^w, Y

F_2 KH(4) : $1X^W X^w$: $1X^wX^w$: 1 $X^W Y$: $1X^w Y$

KH(4) : 1 ruồi mắt đỏ (♀)
1 ruồi mắt trắng (♀)
1 ruồi mắt đỏ (♂)
1 ruồi mắt trắng (♂)

5. Di truyền nhóm máu ở người

F_1 : $I^A I^O$ × $I^B I^O$

(A) (B)

G_{F_1} : I^A, I^O I^B, I^O

F_2 : KG(4) : $1I^AI^B : 1I^AI^O : 1I^BI^O : 1I^OI^O$

KH(4) : 1AB : 1A : 1B : 1O

Câu 94

1. Đặc điểm chung và đặc điểm riêng của mỗi loại kiểu gen

a) Đặc điểm chung kiểu gen của 2 loài :

- Chứa 2 cặp gen dị hợp tử, thành phần gen như nhau.

- Khi phát sinh giao tử đều tạo ra tối đa 4 loại giao tử, thành phần gen trong mỗi loại giao tử như nhau.

- Là cơ thể lưỡng bội, có ưu thế lai cao, có tính di truyền không ổn định.

- Có tính phổ biến trong tự nhiên, có khả năng tạo nhiều loại biến dị qua con đường sinh sản hữu tính.

b) Đặc điểm riêng của kiểu gen BbDd :

- Hai cặp gen dị hợp tử tồn tại trên 2 cặp NST khác nhau, phân li độc lập, tổ hợp ngẫu nhiên, tạo nên 4 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau :

1 AB : 1 Ab : 1 aB : 1 ab

- Mỗi cặp gen có thể chi phối sự hình thành một tính trạng, biểu hiện theo quy luật di truyền trội lặn hoàn toàn. Cả 2 cặp gen di truyền theo định luật di truyền độc lập tạo ra 4 kiểu hình và 9 kiểu gen.

- Hai cặp gen không alen có thể chi phối 1 tính trạng theo định luật di truyền tương tác đa gen (tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp) làm xuất hiện kiểu hình mới, thay đổi tỉ lệ kiểu hình so với di truyền độc lập (đưa ra 1 đến 2 sơ đồ minh họa).

- Mỗi cặp gen có thể di truyền theo định luật di truyền đa hiệu.

- Lai thuận, lai nghịch kết quả không đổi.

c) Đặc điểm riêng của kiểu gen $\frac{BD}{bd}$:

- Hai cặp gen không alen cùng tồn tại trên một NST trong một nhóm gen liên kết, phân li phụ thuộc vào nhau.

- Nếu liên kết hoàn toàn chỉ tạo ra 2 loại giao tử có tỉ lệ bằng nhau : $1\underline{BD}$: $1\underline{bd}$. Nếu có hoán vị gen tạo nên 4 loại giao tử có tỉ lệ khác nhau, phụ thuộc tần số hoán vị gen. Bốn loại giao tử đó là : $\underline{BD}$, $\underline{bd}$, $\underline{Bd}$, $\underline{bD}$.

- Mỗi cặp gen xác định một tính trạng, trội lặn hoàn toàn. Mỗi cặp gen đó có thể di truyền theo định luật đa hiệu gen.

- Nếu gen liên kết hoàn toàn sẽ hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, nếu gen liên kết không hoàn toàn sẽ tạo ra các biến dị tái tổ hợp.

- Lai thuận, lai nghịch kết quả có thể thay đổi.

- Nếu liên kết hoàn toàn khi giao phối ngẫu nhiên tạo tối đa 3 kiểu gen. Nếu liên kết không hoàn toàn ở một giới tính tạo tối đa 7 kiểu gen. Nếu liên kết không hoàn toàn ở cả 2 giới tính tạo 10 kiểu gen. Tỉ lệ phân li kiểu gen và kiểu hình phụ thuộc vào tần số hoán vị gen.

2. Muốn phân biệt kiểu gen của mỗi loài người ta sử dụng 2 phương pháp lai sau đây :

a) Cho tự thụ phấn (hay giao phối gần ở động vật) đối với từng loại kiểu gen, rồi căn cứ vào tỉ lệ phân li kiểu hình ở đời con mà xác định kiểu gen đó thuộc loài nào.

Ví dụ :

- Nếu tỉ lệ kiểu hình ở đời lai là 9 : 3 : 3 : 1 ; 9 : 6 : 1 ; 9 : 3 : 4 ; ... thì đó là kiểu gen : BbDd.

- Nếu tỉ lệ đó là 3 : 1 hoặc tạo ra 4 kiểu hình nhưng khác tỉ lệ : 9 : 3 : 3 : 1 ; 9 : 6 : 1 ; 9 : 3 : 4 ; ... của trường hợp di truyền độc lập, tương tác gen, thì kiểu gen đó là $\frac{BD}{bd}$.

(Tự đưa thêm sơ đồ lai cụ thể để minh họa).

b) Cho cơ thể đó lai phân tích :

- Nếu kết quả lai phân tích mà có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 : 1 : 1 ; 3 : 1 ; 1 : 2 : 1 thì kiểu gen của cơ thể đó là BbDd.

- Nếu kết quả lai phân tích có tỉ lệ kiểu hình 1 : 1 hay khác 1 : 1 : 1 : 1 mà là sự di truyền của 2 cặp tính trạng được xác định bởi 2 cặp gen không alen thì kiểu gen của cơ thể đó là $\frac{BD}{bd}$

Câu 95

1. Đặc điểm di truyền của các tính trạng được quy định bởi gen tồn tại trên NST thường

- Trên NST thường gen tồn tại thành từng cặp gen alen, mỗi cặp có 2 alen thuộc 2 nguồn gốc. Mỗi cặp gen tương ứng có 3 kiểu gen.

- Trong quá trình di truyền hình thành tính trạng có sự đóng góp ngang nhau của bố mẹ cho con.

- Khi lai thuận nghịch kết quả đời con thường không đổi về tỉ lệ kiểu gen, kiểu hình.

- Các gen lặn chỉ biểu hiện tính trạng lúc chúng tồn tại ở trạng thái đồng hợp tử.

- Các gen tồn tại trên NST thường có thể biểu hiện tính trạng theo quy luật trội lặn, tương tác gen, di truyền độc lập, di truyền liên kết hoán vị gen.

- Các gen cùng nằm trên một NST thường biểu hiện tính trạng theo từng nhóm liên kết.

2. Đặc điểm di truyền của các gen nằm trên NST giới tính

- Đối với các gen nằm trên đoạn không tương đồng của NST giới tính X và NST giới tính Y thì vai trò bố mẹ đóng góp cho con không như nhau.

- Kết quả lai thuận nghịch có thể thay đổi (gen tồn tại trên NST giới tính X).

- Các gen tồn tại trên đoạn không tương đồng của X : tuân theo quy luật di truyền chéo. Ví dụ sự di truyền màu mắt ruồi giấm, sự di truyền bệnh máu khó đông, mù màu hồng lục... ở người. Ở giới tính đồng giao tử (XX) gen lặn muốn biểu hiện được tính trạng phải tồn tại thành cặp. Trái lại ở giới dị giao tử (XY) chỉ cần một gen lặn trên NST X tính trạng đã được biểu hiện. Vì vậy đại bộ phận các tính trạng lặn do gen xác định tồn tại trên NST giới tính X biểu hiện chủ yếu ở dạng dị giao tử. Ví dụ sự di truyền màu mắt ở ruồi giấm :

P : $X^W X^W$ × $X^w Y$
Ruồi mắt đỏ Ruồi mắt trắng
G_P: X^W X^w, Y
F_1 : $X^W X^w$ × $X^W Y$
Ruồi mắt đỏ Ruồi mắt đỏ
G_{F_1} : X^W, X^w X^W, Y
F_2 : KG(4) : $1X^W X^W$: $1X^W X^w$: $1X^W Y$: $1X^w Y$
KH(2) : 3 ruồi mắt đỏ (♂♀) : 1 ruồi mắt trắng (♂).

- Các gen tồn tại trên đoạn không tương đồng của Y di truyền theo quy luật di truyền thẳng. Ví dụ sự di truyền tật dính ngón tay thứ 2, 3, da dày sần sùi, túm lông ở tai ở người.

P : XX × XY^d
bình thường dính ngón tay
Gp : X X, Y^d
F_1 : 1XX : $1XY^d$
1 bình thường (♀) : 1 dính ngón tay (♂)

- Các gen nằm trên NST giới tính chỉ chi phối một số ít các tính trạng của loài.

3. Phương pháp chỉnh lí giới tính

- Tính trạng giới tính được hình thành dần trong quá trình phát triển cá thể chịu sự tác động của nhiều yếu tố môi trường trong cơ thể và môi trường ngoài. Dựa trên đặc điểm này mà có thể chủ động tìm biện pháp để thay đổi giới tính ở mức kiểu gen và mức kiểu hình.

- Sử dụng các hoocmon sinh dục làm thay đổi các tính trạng giới tính phụ, thiến hoặc ghép tuyến sinh dục có thể làm cho cơ thể cái dần dần bị đực hóa hay ngược lại. Nếu cho hoocmon sinh dục tác động vào những giai đoạn sớm của sự phát triển cá thể có thể làm biến đổi giới tính tuy cặp NST giới tính vẫn không thay đổi (hoocmon) sinh dục đực metyltestosteron tác động vào cá con sẽ thu được đa số cá đực).

- Hoàn cảnh thụ tinh, điều kiện phát triển của hợp tử, điều kiện sống của cơ thể cũng có thể ảnh hưởng tới tỉ lệ đực cái. Ví dụ : thỏ cho giao phối gần tỉ lệ đực tăng, lợn nái động đực 12 giờ sau mới cho thụ tinh thì tỉ lệ đực con tăng gấp rưỡi... Chủ động tách tinh trùng X và Y bằng phương pháp li tâm hoặc phương pháp điện di, rồi thụ tinh nhân tạo sẽ tạo được đàn gia súc có tỉ lệ đực cái theo ý muốn phù hợp với nhu cầu sản xuất.

Câu 96

1. Các định luật di truyền xảy ra trên 1 cặp NST

- Nếu trên cặp NST đó chỉ chứa 1 cặp gen thì có thể tuân theo các định luật di truyền sau :

+ Di truyền trội lặn hoàn toàn :

P : AA × aa
Thân cao ↓ Thân thấp
F_1 : Aa
thân cao

+ Di truyền phân li trong trường hợp trội lặn hoàn toàn.

F_1 : Aa × Aa
thân cao thân cao
F_2 : KG(3) : 1 AA : 2Aa : 1aa
KH(2) : 3 cao : 1 thấp

+ Di truyền trội lặn không hoàn toàn

P : AA × aa
Hoa đỏ Hoa trắng
G_p : A a
$\overline{A}a$ × $\overline{A}a$
F_1 : Hoa hồng Hoa hồng
G_{F_1} : A, a A, a
F_2 : KG(3) : 1 AA : 2$\overline{A}a$: 1aa
KH(3) : 1 đỏ : 2 hồng : 1 trắng

+ Di truyền giới tính : đực cái phân li theo tỉ lệ trung bình 1 : 1

XX × XY
X X, Y
1XX : 1XY
1 ♀ : 1 ♂

+ Di truyền gen trên NST giới tính X :

P : $X^W X^w$ × X^w, Y
Ruồi mắt đỏ Ruồi mắt trắng
G_p : X^W X^w, Y
F_1 : $X^W X^w$ × X^W Y
Ruồi mắt đỏ Ruồi mắt đỏ
G_{F_1} : X^W, X^w X^W, Y

F_2 : KG(4) : $1X^WX^W : 1X^WX^w : 1\ X^WY : 1X^wY$

KH(2) : 3 ruồi mắt đỏ (♂, ♀)

1 ruồi mắt trắng (♂)

+ Di truyền gen trên NST giới tính Y

$XX \quad \times \quad XY^d$

Ngón tay bình thường | dính ngón tay 2-3

$X \quad \downarrow \quad X, Y^d$

$1\ XX \quad : \quad 1\ XY^d$

1 có ngón tay bình thường (♀) : 1 dính ngón tay 2-3 (♂)

- Nếu trên cặp NST tồn tại nhiều gen không alen thì có thể tuân theo định luật di truyền liên kết hay định luật di truyền hoán vị gen.

+ Định luật di truyền liên kết (nêu thí nghiệm của Mogan).

+ Định luật di truyền hoán vị gen.

2. Các hiện tượng biến dị xảy ra trên 1 cặp NST

- Trao đổi đoạn xảy ra tại kì trước I giữa 2 cromatit khác nguồn gốc trong cặp tương đồng, tạo ra các nhóm gen liên kết mới, xuất hiện nhóm tính trạng mới (xem sơ đồ tế bào học của hiện tượng hoán vị gen hình 39 trang 80 sinh học 12 Ban khoa học tự nhiên).

- Đột biến số lượng NST do rối loạn nguyên phân hay giảm phân có thể làm tăng số lượng NST đơn hay giảm số lượng NST đơn trong cặp NST tạo ra các dạng dị bội. Ví dụ cặp 21 ở người thêm một NST mắc hội chứng Đao, cặp 23 ở người thêm một NST X tạo thành dạng XXY : mắc hội chứng claifentơ, dạng XO : hội chứng tơcnơ.

- Đột biến cấu trúc NST mất đoạn NST, đảo đoạn NST, lặp đoạn NST, chuyển đoạn tương hỗ hay không tương hỗ xảy ra trong phạm vi 1 cặp NST. Những đột biến này đều gây ra hậu quả có hại.

- Đột biến gen trên NST biểu hiện ở 4 dạng cơ bản : mất nucleotit, thêm nucleotit, thay thế nucleotit, đảo vị trí nucleotit, những đột biến này đều làm thay đổi cấu trúc gen tạo nên những tính trạng mới có thể có lợi, có hại, trung tính. Các đột biến này có thể di truyền được qua sinh sản.

Câu 97

1. Các gen cùng nằm trên 1 NST được di truyền theo định luật di truyền liên kết gen và hoán vị gen. Hai định luật di truyền này được Mogan phát hiện vào năm 1910 trên đối tượng ruồi giấm khi nghiên cứu sự di truyền của 2 tính trạng : màu sắc của thân, độ dài của cánh.

- Định luật di truyền liên kết gen :

Đưa lai 2 dòng ruồi giấm thuần chủng : thân xám, cánh dài với thân đen, cánh cụt thu được F_1 đồng loạt thân xám, cánh dài. Chứng tỏ xám, dài là trội so với đen cụt. Kết quả phép lai phân tích giữa ruồi đực F_1 với ruồi cái thân đen, cánh cụt chỉ thu được đời F_B 2 phân lớp kiểu hình có tỉ lệ tương đương nhau đó là xám dài và đen cụt. Điều này chứng tỏ cơ thể đực F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen tồn tại trên cùng 1 NST liên kết với nhau hoàn toàn nên khi giảm phân chỉ tạo ra 2 loại giao tử, 2 loại giao tử này kết hợp với 1 loại giao tử mang 2 gen lặn của cá thể cái đã hình thành 2 kiểu gen cho 2 kiểu hình nói trên. Sơ đồ thí nghiệm có thể trình bày tóm tắt như sau :

$$\begin{array}{llcl} P: & \frac{BV}{BV} & \times & \frac{bv}{bv} \\ & \text{thân xám, cánh dài} & \downarrow & \text{thân đen, cánh cụt} \\ F_1: & & \frac{Bv}{bv} & \\ & & \text{thân xám, cánh dài} & \end{array}$$

Lai phân tích :

$$\begin{array}{llcl} F_1: & ♂\ \frac{BV}{bv} & \times & ♀\ \frac{bv}{bv} \\ & \text{thân xám, cánh dài} & \downarrow & \text{thân đen cánh cụt} \\ G_{F_1}: & \underline{BV} : \underline{bv} & & \underline{bv} \end{array}$$

F_B : KG(2) : $1\frac{BV}{bv}$: $1\frac{bv}{bv}$

KH(2) : 1 thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh cụt

Từ kết quả trên có thể khái quát nội dung định luật liên kết gen như sau :

Các gen nằm trên một NST phân li cùng nhau và tạo nên một nhóm liên kết. Số nhóm liên kết ở mỗi loài tương ứng với số lượng NST đơn trong bộ NST đơn bội của loài. Số nhóm tính trạng di truyền tương ứng với số nhóm gen liên kết.

- Định luật hoán vị gen :

Cùng trong thí nghiệm lai ruồi giấm nói trên, nhưng ở đây cho ruồi cái F_1 lai với ruồi đực thân đen, cánh cụt. Mogan thu được F_B 4 phân lớp kiểu hình, giống các phân lớp kiểu hình trong trường hợp di truyền độc lập, nhưng lại khác về tỉ lệ phân li kiểu hình. Điều này chứng tỏ trong quá trình giảm phân ở một số tế bào sinh dục sơ khai cái có xảy ra hiện tượng tiếp hợp với trao đổi đoạn nên đã hình thành thêm 2 phân lớp kiểu hình thân xám, cánh cụt và thân đen, cánh dài. Nội dung thí nghiệm như sau :

F_1 : ♀ $\frac{BV}{bv}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$

thân xám, cánh dài | thân đen, cánh cụt

G_{F_1} : $\frac{BV}{0{,}41}$ $\frac{bv}{0{,}41}$ $\frac{Bv}{0{,}09}$ $\frac{bV}{0{,}09}$ | $\frac{bv}{1{,}0}$

F_B : KG(4) : $0{,}41\frac{BV}{bv}$: $0{,}41\frac{bv}{bv}$: $0{,}09\frac{bV}{bv}$: $0{,}09\frac{Bv}{bv}$

KH(4) : 0,41 thân xám, cánh dài
0,41 thân đen, cánh cụt
0,09 thân xám, cánh cụt
0,09 thân đen, cánh dài

Có thể phát biểu định luật hoán vị gen như sau :

Trong quá trình giảm phân phát sinh giao tử hai gen tương ứng trên một cặp NST tương đồng có thể đổi chỗ cho nhau, tạo ra nhóm gen liên kết mới. Khoảng cách giữa 2 gen càng lớn thì sức liên kết càng nhỏ và tần số hoán vị gen càng cao và ngược lại.

2. Ý nghĩa của liên kết gen và hoán vị gen :

- Ý nghĩa của liên kết gen :

+ Liên kết gen hạn chế xuất hiện các biến dị tổ hợp, duy trì củng cố được các gen quý hiếm, loài giữ được tính đặc trưng qua nhiều thế hệ.

+ Liên kết gen bảo đảm sự di truyền bền vững từng nhóm tính trạng quy định bởi các gen trên một NST, nhờ đó trong chọn giống người ta có khả năng chọn được những nhóm tính trạng tốt luôn luôn đi kèm với nhau.

- Ý nghĩa của hoán vị gen.

+ Dựa trên việc xác định tần số hoán vị gen, xác định vị trí tương đối gữa các gen trên từng NST đề ra phương pháp lập bản đồ di truyền. Điều này có ý nghĩa rất lớn trong nghiên cứu di truyền và trong thực tiễn chọn giống.

+ Hoán vị gen làm tăng biến dị tổ hợp cung cấp nguyên liệu cho tiến hóa.

+ Nhờ hoán vị gen mà những gen quý hiếm trên các NST tương đồng có nguồn gốc khác nhau, có dịp tổ hợp với nhau và tạo nên nhóm gen liên kết mới. Điều này có ý nghĩa trong tiến hóa và chọn giống.

Hai hiện tượng di truyền liên kết và hoán vị gen mâu thuẫn nhưng thống nhất đảm bảo cho các loài sinh vật tồn tại, sinh trưởng, phát triển và tiến hóa.

Câu 98

Nhân tố di truyền chứa trong trứng bao gồm các gen nằm ở tế bào chất (ti thể, lạp thể), các gen nằm trong nhân tồn tại trên NST.

1. Gen tồn tại ở ti thể, lạp thể chi phối sự biểu hiện tính trạng theo định luật di truyền tế bào chất (di truyền dòng mẹ). Hợp tử chứa tế bào chất yếu của trứng, lượng tế bào chất của tinh trùng không đáng kể. Ví dụ sự di truyền màu sắc của mầm cây hoa loa kèn :

Lai thuận :

P : ♀ loa kèn xanh × ♂ loa kèn vàng
◎ ⊛
F_1 : loa kèn xanh
◎

Lai nghịch :

P : ♀ loa kèn vàng × ♂ loa kèn xanh
⊛ ◎
F_1 : loa kèn vàng
⊛

2. Gen tồn tại trên NST mẹ chứa gen trội, bố chứa các gen lặn con biểu hiện tính trạng phụ thuộc vào nhân tố di truyền của mẹ.

+ Di truyền trội lặn :

P : ♀ lông đen × ♂ lông trắng
AA aa
Gp : A a
F_1 : Aa
lông đen

+ Di truyền độc lập khi lai hai hay nhiều cặp tính trạng.

P : ♀ hạt trơn, màu vàng × ♂ hạt nhăn, màu xanh
AABB aabb
G_p : AB ab
F_1 : AaBb
Hạt trơn, màu vàng.

+ Di truyền tương tác bổ trợ, tương tác át chế, tương tác cộng gộp :

P : ♀ DDFF × ♂ ddff
Bí quả dẹt Bí quả dài
Gp : DF df
F_1 : DdFf
Bí quả dẹt

+ Di truyền liên kết gen :

P : ♀ $\frac{BV}{BV}$ × ♂ $\frac{bv}{bv}$
Ruồi mình xám, cánh dài Ruồi mình đen, cánh cụt
Gp : $\underline{BV}$ $\underline{bv}$
F_1 : $\frac{BV}{bv}$
Mình xám, cánh dài

+ Di truyền giới tính : đối với loài mà giới cái là dị giao tử thì tỉ lệ đực cái là do mẹ quyết định :

P : ♀ XY × ♂ XX
F_1 : 1 XY : 1 XX
1 (♀) : 1 (♂)

+ Di truyền gen trên NST giới tính X :

P : ♀ $X^W X^W$ × ♂ $X^w Y$
Ruồi mắt đỏ Ruồi mắt trắng
Gp : X^W X^w, Y
F_1 : $X^W X^w$: 1 $X^W Y$
100% ruồi mắt đỏ.

+ Di truyền gen trên NST giới tính Y : ở các loài giới cái là dị giao tử. Gen trên Y sẽ truyền 100% cho cá thể cái ở thế hệ sau :

P : ♂ XX × ♀ XY^d

lông thẳng ↓ lông xù

Gp : X X, Y^d

F_1 : 1XX : $1XY^d$

lông thẳng (♂) : lông xù (♀)

Câu 99

1. Các ví dụ để xác định vai trò của tế bào chất trong di truyền

Lai thuận, lai nghịch cho kết quả khác nhau, chứng tỏ tế bào chất có vai trò nhất định trong di truyền.

+ Ví dụ phép lai thuận, nghịch giữa cá chép và cá diếc kết quả khác nhau tạo nên cá nhưng có râu hoặc không râu. Cả hai phép lai đều có nhân giống nhau, nhưng khác nhau về phần tế bào chất. Nếu tế bào chất là của cá chép thì tạo cá nhưng có râu, nếu tế bào chất ở con là của cá diếc thì tạo cá nhưng không râu (hoặc râu rất ngắn).

+ Lai giữa lừa với ngựa kết quả tạo con lai khác nhau có thể tạo ra con la hay bácđô có các đặc điểm hình thái khác nhau.

2. Điểm khác nhau giữa gen ngoài nhân với gen trên NST

- Gen ngoài nhân cũng là ADN có mặt trong Plasmit của vi khuẩn, trong ti thể và lạp thể là những bào quan có khả năng tự nhân đôi. Còn gen trên NST tồn tại trong nhân tế bào thành từng nhóm liên kết, số nhóm liên kết đúng bằng số lượng NST đơn bội của loài.

- Lượng ADN trong tế bào chất cũng ít hơn nhiều so với lượng ADN trong nhân và cùng khác ở một vài tính chất.

- Hàm lượng ADN trong tế bào chất không ổn định phụ thuộc vào trạng thái hoạt động sinh lí của tế bào, còn hàm lượng ADN trong nhân luôn ổn định.

- ADN trong tế bào chất xoắn kép, trần, dạng vòng tương tự ADN của vi khuẩn và virut. Bộ mã di truyền trong ADN ti thể và lạp thể cũng khác với mã di truyền trong nhân ở một số chi tiết. Ví dụ mã UGA là mã kết thúc của gen nhân nhưng lại không phải là mã kết thúc của ti thể mà mã này lại mã hóa tritophan. Khác với mã trong nhân, metionin được mã hóa bởi AUA và AUG trong gen bào chất.

3. Điểm khác nhau giữa di truyền gen bào chất với gen trong nhân

- Trong di truyền qua nhân vai trò của tế bào sinh dục đực và cái ngang nhau. Trong di truyền qua tế bào chất vai trò chủ yếu thuộc về tế bào chất của tế bào sinh dục cái.

- Các tính trạng di truyền qua NST tuân theo các định luật di truyền Menđen và những định luật di truyền bổ sung sau Menđen của thuyết di truyền NST. Các tính trạng di truyền qua tế bào chất không tuân theo các định luật di truyền của thuyết di truyền NST vì tế bào chất không được phân phối đều cho các tế bào con theo quy luật chặt chẽ như đối với các NST.

- Các tính trạng di truyền qua tế bào chất được truyền theo dòng mẹ (nhưng không nhất thiết mọi tính trạng di truyền theo mẹ đều liên quan với các gen trong tế bào chất vì còn những nguyên nhân khác). Tính trạng do gen tế bào chất quy định vẫn tồn tại khi thay đổi nhân tế bào bằng nhân có bộ NST khác.

4. Mối quan hệ giữa di truyền gen nhân và gen tế bào chất

- Tế bào chất là môi trường đảm bảo cho gen nhân triển khai các hoạt động di truyền và biểu hiện tính trạng. Trong các thí nghiệm ghép nhân tinh trùng vào tế bào trứng đã lấy mất nhân trên lưỡng cư (năm 1952) đã phát hiện trong tế bào chất của trứng có một số protein xâm nhập vào nhân ghép và ảnh hưởng tới hoạt động tổng hợp của ADN, tới sự hoạt động của gen trong nhân.

- Gen nhân có vai trò quyết định quy định sự hình thành hầu hết các tính trạng của loài, gen bào chất cũng có một vai trò nhất định. Sự hoạt động đồng bộ của hai hệ thống di truyền đã đảm bảo cho cơ thể tồn tại, phát triển bình thường.

Câu 100

1. *Sự phát triển cá thể* : là quá trình phát triển của một cá thể kể từ khi sinh ra, sinh trưởng, phát triển, già và chết. Các cơ thể đều được phát sinh từ một tế bào (bào tử, hợp tử) hoặc một nhóm tế bào (từ mô sinh dưỡng hoặc một phần của cơ thể mẹ). Các tế bào này qua nguyên phân tạo ra nhiều tế bào, từ đó phân hóa các mô, hình thành cơ quan tạo nên cơ thể với đầy đủ các bộ phận. Đây là quá trình triển khai đồng bộ một chương trình phát triển đã được mã hóa trong ADN của tế bào khởi đầu.

2. *Những nhân tố tác động lên sự phát triển của cá thể đó là* :

- Sự tác động qua lại giữa các gen trong kiểu gen biểu hiện qua sự tương tác bổ trợ, át chế, cộng gộp, đa hiệu, sự điều hòa hoạt động của các gen trong kiểu gen.

- Giữa hoạt động của hệ gen nhân và hệ gen tế bào chất.

- Ảnh hưởng của môi trường là nơi cung cấp vật chất, năng lượng và thông tin cho sự thực hiện chương trình phát triển của cá thể.

Câu 101

* *Mối quan hệ giữa kiểu gen, môi trường và kiểu hình trong một cơ thể.*

- Kiểu gen quy định mức phản ứng (mức phản ứng đó là giới hạn thường biến của 1 kiểu gen trước những điều kiện môi trường khác nhau). Trong mỗi kiểu gen, mỗi gen có mức phản ứng riêng, tính trạng số lượng có mức phản ứng rộng, tính trạng chất lượng có mức phản ứng hẹp. Trong thiên nhiên cá thể nào có mức phản ứng rộng thì sẽ thích nghi hơn.

- Môi trường xác định việc hình thành một kiểu hình cụ thể trong giới hạn mức phản ứng. Nếu môi trường tác động vượt ra ngoài mức phản ứng sẽ hình thành các đột biến hoặc gây chết đối với cơ thể.

- Kiểu hình là kết quả tác động qua lại giữa kiểu gen và môi trường. Cùng một kiểu gen nhưng trong các điều kiện môi trường khác nhau thì sẽ cho những kiểu hình khác nhau.

Ví dụ giống hoa anh thảo màu hoa đỏ và trắng được chi phối bởi 1 cặp gen nhưng chúng có phản ứng khác nhau trước cùng điều kiện nhiệt độ của môi trường. Nòi thỏ Himalaya có bộ lông trắng ở thân do enzim kiểm soát tổng hợp sắc tố mêlanin mất hoạt tính ở nhiệt độ của thân cao hơn 37°C. Còn ở phần tai, đuôi và chân thì có lông đen vì ở đây thân nhiệt thấp hơn 37°C . Tuy nhiên nếu cạo một mảng lông ở sườn hoặc lưng rồi chườm vào đó một túi nước đá một thời gian nhất định thì sẽ mọc lông đen.

Như vậy có thể kết luận : Bố mẹ không truyền đạt cho con những tính trạng đã hình thành sẵn mà truyền đạt cho con kiểu gen để quy định hình thành tính trạng đó, nếu con gặp điều kiện môi trường giống với bố mẹ thì con hình thành kiểu hình giống bố mẹ. Kiểu gen quy định khả năng phản ứng của cơ thể trước môi trường. Kiểu hình là kết quả sự tương tác giữa kiểu gen với môi trường.

** Vai trò của mối quan hệ kiểu gen - môi trường - kiểu hình trong thực tiễn sản xuất*

- Giống cây trồng vật nuôi chính là kiểu gen.

- Các yếu tố kĩ thuật tác động phù hợp đối với mỗi giống là môi trường.

- Năng suất biểu hiện cụ thể của giống trong một điều kiện canh tác nhất định chính là kiểu hình.

Như vậy trong thực tiễn sản xuất kiểu gen quy định giới hạn năng suất của một giống. Kĩ thuật sản xuất quy định năng suất cụ thể của một giống trong giới hạn của mức phản ứng do kiểu gen quy định. Năng suất (tổng hợp các tính trạng số lượng) là kết quả tác động của cả giống và các yếu tố kĩ thuật. Có giống tốt mà không nuôi, trồng đúng kĩ thuật sẽ không phát huy hết tiềm năng của giống trong sản xuất cũng cần chú ý tới ảnh hưởng khác nhau của môi trường đối với từng loại tính trạng. Ví dụ tính trạng chất lượng phụ thuộc chủ yếu vào kiểu gen rất ít hoặc không chịu ảnh hưởng của môi trường, còn tính trạng số lượng thường là tính trạng đa gen, lại chịu ảnh hưởng nhiều của môi trường. Ngược lại khi đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu kĩ thuật sản xuất mà muốn vượt giới hạn năng suất của giống cũ thì phải đổi giống, cải tiến giống cũ hoặc tạo giống mới. Trong chỉ đạo nông nghiệp, tùy điều kiện cụ thể của từng nơi, trong từng giai đoạn mà người ta nhấn mạnh yếu tố giống hay yếu tố kĩ thuật nhưng không bao giờ quên một trong hai yếu tố đó.

Câu 102

1. Thường biến là gì

Thường biến là những biến đổi kiểu hình của cùng một kiểu gen, phát sinh trong quá trình phát triển cá thể dưới ảnh hưởng của môi trường chứ không do sự biến đổi trong kiểu gen.

2. Nguyên nhân phát sinh thường biến

Thường biến phát sinh dưới ảnh hưởng trực tiếp của môi trường trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen.

3. Đặc điểm biểu hiện của thường biến

- Cùng một kiểu gen trong các môi trường khác nhau có thể hình thành những thường biến khác nhau.

- Thường biến do kiểu gen quy định. Mỗi kiểu gen có một giới hạn thường biến nhất định. Giới hạn thường biến càng rộng sinh vật càng thích nghi.

- Thường biến chỉ là biến đổi kiểu hình, không liên quan tới biến đổi kiểu gen, nên thường biến không di truyền được.

- Thường biến : biến đổi đồng loạt theo cùng một hướng xác định, trong cùng một điều kiện môi trường giống nhau với một nhóm cá thể, các biến đổi này tương ứng với điều kiện môi trường.

- Cùng một kiểu gen trong từng giai đoạn sinh trưởng, phát triển khác nhau của cơ thể cho những thường biến khác nhau.

- Giới hạn thường biến của kiểu gen sẽ thay đổi lúc kiểu gen thay đổi, mà kiểu gen thay đổi do lai giống và do kết quả của đột biến.

4. Ý nghĩa của thường biến

- Đối với tiến hóa : Nhờ có thường biến mà cơ thể phản ứng, linh hoạt về kiểu hình và có thể tồn tại được trước những thay đổi nhất thời hoặc theo chu kì của điều kiện sống, đảm bảo cho sinh vật tồn tại và phát triển, thích nghi với những đổi thay thường xuyên của môi trường.

- Đối với chọn giống : là cơ sở xác định, chọn lựa các kiểu gen thích hợp có những thường biến phù hợp với những yêu cầu thị hiếu và kinh tế của con người.

Câu 103

1. Nghiên cứu di truyền học người phải có phương pháp riêng

Nghiên cứu di truyền học người phải có phương pháp riêng vì có những khó khăn nhất định, do người sinh sản chậm, đẻ ít con, bộ NST của người có số lượng nhiều (2n = 46), kích thước NST lại bé, giữa các NST ít sai khác về hình dạng, kích thước, số lượng gen lại quá lớn.

- Do bất bình đẳng trong xã hội đã hạn chế việc phát huy tiềm năng di truyền của loài người.

- Các phương pháp nghiên cứu thông dụng trên thực vật, động vật như phương pháp lai, phương pháp gây đột biến lại không thể áp dụng hoặc được áp dụng rất hạn chế đối với nghiên cứu di truyền học người.

2. Vai trò của các phương pháp nghiên cứu di truyền học người.

- Phương pháp phả hệ :

+ Cho phép phân tích sự xuất hiện một tính trạng nào đó ở các thế hệ để theo dõi sự di truyền của một tính trạng nhất định ở người thuộc cùng dòng họ qua các thế hệ, xác định tính trạng là trội hay lặn, do 1 gen hay nhiều gen chi phối, liên kết với giới tính hoặc không ...

+ Phương pháp phả hệ có thể xác định được đặc điểm di truyền của một loạt tính trạng do gen gây bệnh tạo nên (bệnh máu khó đông, mù màu hồng lục, suy liệt thần kinh thị giác ...).

- Phương pháp di truyền tế bào : được sử dụng có hiệu quả để nghiên cứu di truyền học người, trong y học để chẩn đoán bệnh di truyền trên cơ sở phân tích tế bào học bộ NST, kết hợp phân tích phả hệ để làm rõ hình ảnh tế bào liên quan có hiệu quả kiểu hình. Phương pháp truyền thống là nghiên cứu NST và kiểu nhân trên các tiêu bản bạch cầu nuôi cấy, được kích thích phân chia nguyên phân và được xử lí bằng consixin để làm ngừng phân li NST. Những năm gần đây, phương pháp nhuộm phân hóa NST đã cho phép so sánh phân tích chi tiết các sai khác giữa các NST qua các băng nhuộm đặc trưng hiện trên NST. Phương pháp này góp phần nghiên cứu hình thái NST, kiểu nhân của các quần thể người, qua đó tìm hiểu các biến đổi chủng loại phát sinh, đồng thời có thể phát hiện các sai lệch NST, liên quan các biểu hiện lâm sàng, các đột biến cấu trúc, đột biến số lượng NST, dẫn đến những biểu hiện kiểu hình khác thường...

Để xây dựng bản đồ di truyền của người, bên cạnh sử dụng phương pháp lai phân tử axit nucleic, phương pháp dùng phân đoạn khuyết, người ta đã dùng phương pháp lai tế bào soma khác loài. Phối hợp phương pháp di truyền tế bào với các phương pháp di truyền hóa sinh, di truyền miễn dịch, phân tích phả hệ đã phát hiện được nhiều quy luật di truyền đặc trưng ở người, trực tiếp góp phần bảo vệ di truyền của loài người, nâng cao được hiệu quả chẩn đoán bệnh di truyền.

- Phương pháp di truyền phân tử :

Bằng phương pháp này đã xác định được các chỉ số ADN, từ đó theo dõi sự hình thành các sản phẩm của quá trình tổng hợp các loại protein như hoocmon, enzim... trên cơ sở đó theo dõi sự hình thành, phát triển các loại tính trạng. Sử dụng enzim cắt giới hạn kĩ thuật ADN tái tổ hợp, phân tích điện di ADN, giải trình tự nucleotit của ADN đặc trưng của từng cá thể, từng dòng họ để theo dõi sự có mặt của một tính trạng nào đó.

- Phương pháp nghiên cứu trẻ đồng sinh :

+ Khi so sánh các trẻ đồng sinh cùng trứng sống trong cùng môi trường giống nhau và môi trường khác nhau đã cho phép phát hiện ảnh hưởng của môi trường đối với kiểu gen đồng nhất.

+ So sánh trẻ đồng sinh cùng trứng với trẻ đồng sinh khác trứng có cùng môi trường sống, đã cho phép xác định vai trò của di truyền trong sự phát triển các tính trạng.

Câu 104

1. Di truyền y học tư vấn

Phối hợp với các phương pháp phân tích, chẩn đoán hiện đại cùng với nghiên cứu phả hệ, di truyền y học tư vấn góp phần chẩn đoán, cung cấp thông tin và cho lời khuyên trong kết hôn, để tránh được trường hợp vợ chồng đều là thể dị hợp về 1 gen gây bệnh. Di truyền y học tư vấn còn có thể góp phần vào phương hướng trong sinh đẻ để đề phòng và hạn chế hậu quả xấu đối với những trường hợp nhất định qua các tư liệu, kết quả phân tích, xét nghiệm chẩn đoán về mặt di truyền.

2. Các biện pháp nhằm bảo vệ tương lai di truyền của loài người

- Chống hội chứng AIDS thảm họa của thế kỉ :

Đây là hội chứng giảm miễn dịch tập nhiễm do 1 loại virut HIV, và virut gây giảm miễn dịch ở người, hiện đang là một nguy cơ thảm họa cho toàn cầu. Cho đến năm 1994 toàn thế giới đã có 17 triệu người nhiễm HIV trong đó châu Á chiếm 10 triệu. Sau khi xâm nhập vào cơ thể, loại virut này sinh sản cực nhanh, tràn vào máu, vào dịch não tủy, xâm nhập lên não, đi vào tủy sống gây ra sốt cao, mụn nhọt ngoài da, đôi khi có cả triệu chứng thần kinh. Sau vài tuần triệu chứng trên sẽ giảm. Số lượng virut này giảm đi đột ngột, nhưng không mất đi mà vẫn tồn tại lây nhiễm vào bạch cầu R_4, vào các tế bào của hệ miễn dịch, vào hệ thần kinh, ruột, tủy xương. Đây là thời gian tạm ngừng hoạt động, thời kì hoãn binh của virut HIV kéo dài 2 đến 10 năm. Sau thời kì này, virut HIV hoạt động mạnh trở lại và kết thúc cuộc đời của bệnh nhân nhiễm HIV. Biện pháp chống có hiệu quả là tuyên truyền cho mọi người thấy được thảm họa khủng khiếp của

HIV, xác định biện pháp phòng tránh, không để lây lan virut từ người có virut HIV dương tính sang người lành, qua con đường tình dục không lành mạnh, qua tiêm, chích truyền máu không tuân thủ các quy định của y tế.

- Chống ô nhiễm môi trường, ô nhiễm phóng xạ, hóa chất độc.

+ Di truyền học phóng xạ với thực nghiệm trên mô nuôi cấy của người đã xác định tất cả các loại phóng xạ ion hóa đều có khả năng gây đột biến.

+ Nguồn phóng xạ sinh ra từ các vụ thử hạt nhân, trong công nghiệp nguyên tử, trong tự nhiên đều có khả năng gây ra những đột biến có hại trên cơ thể con người, phá hủy tiềm năng di truyền của loài người. Vì vậy cần phải có những hiểu biết, biện pháp để phòng ngừa và ngăn chặn kịp thời. Các thí nghiệm theo dõi phụ nữ có thai, bị nhiễm phóng xạ liều lượng rất thấp (4-5 rơnghen) cũng cho thấy trẻ sinh ra tỉ lệ mắc bệnh bạch cầu, ung thư tăng lên gấp 2 lần. Phóng xạ đã gây nhiều hậu quả cho đời sau, biến loạn NST trong tế bào soma, tế bào sinh dục gây dị hình, sẩy thai, quái thai, chết thai.

+ Các hóa chất độc trong các chất thải công nghiệp từ các nhà máy hóa chất, các loại ô nhiễm môi trường, ao tù, nước đọng, phân hóa học, thuốc trừ sâu... đều là những nhân tố dẫn tới nguy cơ ung thư, các đột biến số lượng NST, đột biến cấu trúc NST và các đột biến gen gây hại.

Cần phải giáo dục mọi người hiểu biết nguyên nhân, cơ chế gây ô nhiễm môi trường, gây đột biến để tìm biện pháp bảo vệ môi trường tức là để bảo vệ tương lai di truyền của loài người, cho bản thân và cho thế hệ sau.

Câu 105

1. Các phương pháp chẩn đoán các tật, bệnh di truyền.

Trước đây, để chẩn đoán các tật bệnh di truyền chủ yếu dựa vào xét nghiệm, chẩn đoán của y học lâm sàng, cùng với phân tích chung về phả hệ, do vậy nhiều bệnh di truyền không chẩn đoán được. Ngày nay, di truyền y học đã sử dụng các phương pháp và kĩ thuật hiện đại, đặc biệt là kĩ thuật di truyền, đã có nhiều phương pháp chẩn đoán chính xác tật, bệnh di truyền. Sử dụng đánh dấu di truyền, các enzim chẩn đoán bệnh, kĩ thuật chọc ối chẩn đoán trước khi sinh kết hợp với các phân tích hóa sinh nước ối mà phát hiện sớm các nguy cơ sinh quái thai, dị hình, dị tật bẩm sinh

2. Ví dụ cơ chế di truyền của dị tật bẩm sinh Phenilketonuria

- Theo Kusick đến năm 1990 đã phát hiện được 4937 bệnh di truyền, bao gồm 205 gen bệnh liên kết với giới tính.

- Từ đầu thế kỉ 20, đã phát hiện được bản chất di truyền của một số dị tật bẩm sinh trong đó có dị tật bẩm sinh phênilkêtônuria, do gen lặn đột biến dẫn đến thiếu enzim xúc tác cho phản ứng chuyển hóa phenilalanin trong thức ăn thành tirôzin. Phenilalanin ứ đọng lại trong máu, đồng thời còn được phân giải thành phenilpyruvat. Cả 2 chất này tích tụ nhiều trong máu, đi lên não, đầu độc tế bào thần kinh, dẫn đến mất trí, điên. Người ta đã có phương pháp chẩn đoán để phát hiện sớm trên các trẻ trong các nhà hộ sinh bằng giấy chỉ thị màu đặt trong tã lót có phản ứng đặc trưng với nước tiểu của trẻ bị bệnh, khi đã phát hiện được bệnh có thể hạn chế hậu quả của bệnh bằng chế độ kiêng loại thức ăn có phenilalanin.

Câu 106

Người ta sử dụng 2 phương pháp gây đột biến nhân tạo để tạo ra nguồn nguyên liệu quý giá cho tạo giống mới.

1. Gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân vật lí như các loại tia phóng xạ (tia X, tia gamma, tia beta, chùm nơtron) có tác dụng kích thích và ion hóa các nguyên tử khi chúng xuyên qua các tổ chức, tế bào sống, ảnh hưởng đến ADN, ARN khi tác động lên phân tử nước. Trong chọn giống thực vật, tùy từng giống cây mà sử dụng cường độ, liều lượng phù hợp để xử lí lên hạt khô, hạt nảy mầm, đỉnh sinh trưởng. Còn đối với tia tử ngoại vì không có khả năng xuyên sâu nên chỉ được dùng cho vi sinh vật để gây các đột biến gen.

2. Gây đột biến nhân tạo bằng tác nhân hóa học

Hóa chất gây đột biến thấm vào tế bào tác động lên NST gây nên các đột biến về số lượng, cấu trúc NST và các đột biến gen. Ví dụ, chất consixin khi thấm vào tế bào sẽ đình chỉ việc hình thành dây tơ vô sắc tạo nên các thể đa bội. Đối với từng loại cây trồng, hóa chất được sử dụng với nồng độ, thời gian tác động khác nhau lên từng vị trí cơ quan cây trồng gây đột biến.

3. Thành tựu về gây đột biến nhân tạo lên thực vật và vi sinh vật

a) Thành tựu về gây đột biến ở thực vật

Đối với thực vật, phương pháp gây đột biến tỏ ra có hiệu quả cao. Người ta đã tạo được nhiều đột biến có giá trị ở lúa mì, bông, khoai tây, ... Đối với các thể đa bội được sử dụng để lấy thân, lá, củ nhằm nâng cao năng suất, phẩm chất tốt.

b) Thành tựu chọn giống vi sinh vật bằng đột biến nhân tạo

Chọn giống phóng xạ, hóa học được tiến hành có hiệu quả trên vi sinh vật trải qua 2 giai đoạn, đó là giai đoạn chọn giống bậc thang : trải qua nhiều bậc chọn lọc các đột biến năng suất, các nòi vi sinh vật được tăng lên dần. Ví dụ, bằng con đường này đã tạo được chủng đột biến penixilin có hoạt tính sản xuất tăng 200 lần dạng khởi đầu. Giai đoạn chọn giống bằng ngăn trở sinh tổng hợp : tạo được nòi vi sinh vật đột biến có năng suất tổng hợp lizin gấp 300 lần dạng khởi đầu. Trên chuỗi phản ứng tổng hợp lizin từ axit asparagenic có một nhánh tạo ra homoxerin, khi gây một đột biến hóa học ngăn trở chuyển hóa axit asparagenic thành homoxerin. Vì thế toàn bộ axit asparagenic đều chuyển hóa thành lizin.

Cho đến nay, bằng phương pháp gây đột biến nhân tạo đã tạo được hàng loạt chủng vi sinh vật có giá trị kinh tế cao.

Câu 107

1. Khái niệm giao phối gần : Là sự giao phối giữa các cá thể có quan hệ họ hàng gần (giữa các cá thể cùng bố mẹ, giữa bố mẹ với con).

2. *Ảnh hưởng* của giao phối gần tới kiểu hình : con cái sinh ra thoái hóa, sức sống kém dần, sinh trưởng phát triển kém, năng suất, phẩm chất giảm, tính chống chịu với điều kiện bất lợi kém đi. Ở động vật thường hay xuất hiện quái thai, dị hình, giảm tuổi thọ.

3. *Ảnh hưởng* của giao phối gần đến kiểu gen : Khi giao phối gần qua nhiều thế hệ tính dị hợp tử giảm, đồng hợp tử tăng, các gen lặn bất lợi quay nhanh lại trạng thái đồng hợp giảm sống, gây chết. Đây là giả thuyết gen gây chết, giải thích nguyên nhân thoái hóa giống. Từ cơ sở di truyền này mà luật hôn nhân gia đình cấm kết hôn trong họ hàng gần.

Giao phối gần sẽ làm xuất hiện các đồng hợp tử, tạo ra các dòng thuần, có vai trò trong tạo giống.

4. Ý nghĩa thực tiễn của giao phối gần :

- Củng cố một số tính trạng mong muốn do các gen xác định chúng ở trạng thái đồng hợp tử.

- Tạo các dòng thuần chủng ở cây giao phấn làm nguyên liệu để tạo ưu thế lai và lai tạo giống mới.

- Trên cơ sở tạo ra các dòng thuần chủng có thể kiểm tra, đánh giá kiểu gen của từng dòng, phát hiện gen xấu để loại bỏ, xác định được những dòng ưu việt nhất. Đây là cơ sở khoa học của chọn giống đầu dòng và tạo giống tốt thuần chủng.

Câu 108

1. Khái niệm dòng thuần :

Dòng thuần là dòng đồng hợp tử về kiểu gen và đồng nhất về một loại kiểu hình. Tuy nhiên trong chọn giống khi đề cập tới dòng thuần, thường chỉ đề cập tới một hay một số gen quy định một hay một số tính trạng có ý nghĩa về kinh tế được các nhà tạo giống quan tâm tới.

2. Các phương pháp tạo dòng thuần :

- Cho tự thụ phấn liên tục qua nhiều thế hệ, sau đó tiến hành chọn lọc các cá thể thuần chủng rồi nhân riêng ra để tạo dòng thuần.

- Lưỡng bội hóa cá thể đơn bội bằng tác động của consixin với nồng độ và thời gian xử lí thích hợp sẽ tạo được dòng thuần chủng về tất cả các gen.

- Gây đột biến thuận nghịch từ các cá thể dị hợp. Nếu gây đột biến thuận thì sẽ tạo ra dạng đồng hợp lặn. Nếu gây đột biến nghịch tạo dạng đồng hợp tử trội.

3. Vai trò của dòng thuần trong nghiên cứu di truyền và trong chọn giống

- Trong nghiên cứu di truyền : Sử dụng dòng thuần chủng để phân tích kiểu gen, xác định dòng thuần chủng của các tính trạng trội. Trên cơ sở đó xác định được quy luật phân bố kiểu gen là cơ sở cho khả năng biểu hiện kiểu hình theo một tỉ lệ phân li nhất định.

- Trong chọn giống : Làm nguyên liệu cho tạo ưu thế lai và lai tạo giống mới phát hiện dị tật của giống so sánh, đánh giá hiệu quả của các giống tìm ra giống tốt nhất. Dòng thuần đồng hợp tử lặn được sử dụng trong lai phân tích để xác định độ thuần chủng của giống trước khi đưa vào sản xuất.

Câu 109

1. Khái niệm ưu thế lai : Khi lai giữa các loài, các thứ, các giống hoặc các dòng thuần có kiểu gen khác nhau, cơ thể lai F_1 thường có các đặc điểm vượt bố mẹ về sức sống, sinh trưởng, phát triển, về tính chống chịu với điều kiện bất lợi của môi trường, về khả năng sử dụng chất dinh dưỡng. Đây là hiện tượng ưu thế lai.

2. Cơ sở di truyền của ưu thế lai :

- Giả thiết về trạng thái dị hợp tử theo nhiều gen ở cơ thể lai : cơ thể lai F_1 thuộc thể dị hợp theo nhiều gen, trong đó gen lặn không được biểu hiện. Cơ thể lai này có mâu thuẫn nội bộ cao, sức sống tăng cường, đồng hóa dị hóa mạnh cơ thể lai có năng suất, phẩm chất, thích nghi tốt.

$$P : AABBCC \times aabbcc \rightarrow F_1 : AaBbCc$$

Tuy nhiên ở thế sau, từ F_2 trở về sau, tỉ lệ dị hợp tử giảm dần và ưu thế lai cũng giảm dần.

- Giả thuyết về tác động cộng gộp của các gen trội có lợi : phần lớn các alen trội thường tác động có lợi hơn các alen lặn. Hiện tượng này thấy rõ ở các tính trạng đa gen như chiều cao cây, năng suất thường phụ thuộc vào số lượng gen trội trong kiểu gen.

$$AAbbCCdd \times aaBBccDD \rightarrow AaBbCcDd$$

- Giả thuyết siêu trội : theo giả thuyết này, thể dị hợp của các alen luôn luôn tốt hơn thể đồng hợp, kể cả đồng hợp trội

$$AA < Aa > aa$$

Hiện tượng siêu trội được giải thích là do có sự tương tác giữa 2 alen khác nhau về chức phận trong cùng 1 locut dẫn đến hiệu quả bổ trợ, làm tăng tác động của alen trội.

3. Các phương pháp tạo ưu thế lai

a) Lai khác dòng đơn : Tạo 2 dòng tự thụ phấn liên tục qua 5 - 7 thế hệ để tạo ra các dòng thuần, rồi lai chúng với nhau, sẽ được dạng ưu thế lai khác dòng

$$A \times B \rightarrow C$$

b) Lai khác dòng kép : Để tạo ra giống lai mới có đặc tính tốt của nhiều dòng thường dùng phép lai khác dòng kép gồm nhiều dạng khởi đầu tham gia :

$$\left.\begin{array}{l} A \times B \rightarrow C \\ D \times E \rightarrow G \end{array}\right\} C \times G \rightarrow H$$

Trong tạo giống lúa mì thường sử dụng phương pháp lai phức tạp nhiều bậc.

c) Lai thuận và lai nghịch :

Ưu thế lai phụ thuộc vào cả đặc tính tế bào chất. Vì vậy, phép lai thuận và lai nghịch cho hiệu quả ưu thế lai không giống nhau. Người ta đã thử lai thuận và lai nghịch để xác định xem hướng lai nào tạo ra cá thể lai có giá trị nhất.

Cần chú ý ở động vật, người ta sử dụng lai kinh tế để tạo ưu thế lai. Đó là phép lai giữa 2 cá thể thuộc 2 giống thuần chủng có đặc điểm di truyền khác nhau thu được F_1 để làm sản phẩm mà không dùng để làm giống. Cơ thể lai F_1 có sức sống tốt, sức sản xuất thịt, trứng, sữa, lông tốt, tăng trọng nhanh.

4. Biện pháp duy trì và củng cố ưu thế lai

- Đối với cây trồng có thể sử dụng sinh sản sinh dưỡng thay thế cho sinh sản hữu tính.

- Ở vật nuôi, ưu thế lai được duy trì, củng cố bằng lai luân phiên, con lai tạo ra trong mỗi thế hệ được lần lượt cho lai trở lại với dạng bố, mẹ ban đầu.

Câu 110

1. Khái niệm lai xa : Là phương pháp lai giữa các dạng bố, mẹ thuộc hai loài khác nhau hoặc thuộc các chi, các họ khác nhau, làm xuất hiện những dạng lai có tính trạng mới mà không thể tạo ra được bằng phép lai cùng loài.

2. Tại sao khó lai xa : Các cá thể khác loài, khác giống hoặc khác họ thường khác nhau về bộ máy di truyền (bộ NST, bộ gen) nên không dung hợp được về mặt di truyền trong thụ tinh. Ở thực vật khác loài thường không giao phấn. Hạt phấn của loài này không nảy mầm trên vòi nhụy hoặc nảy mầm được nhưng chiều dài ống phấn không phù hợp với chiều dài vòi nhụy của loài kia, do đó không thụ tinh được.

Ở động vật khác loài thường khó giao phối, do chu kì sinh sản khác nhau, hệ thống phản xạ sinh dục khác nhau, bộ máy sinh dục không tương ứng, tinh trùng của loài này bị chết trong đường sinh dục của loài khác.

3. Phương pháp khắc phục khó lai xa

Người ta có thể sử dụng một trong ba phương pháp cơ bản sau :

- Trộn lẫn phấn hoa : Trước khi lai lấy hạt phấn khỏe mạnh của loại định lai trộn lẫn với hạt phấn của một số loài khác nhưng đã giết chết năng lực thụ tinh của chúng bằng nhiệt. Đem hỗn hợp hạt phấn đó rắc lên noãn của cây làm mẹ gây nên sự cạnh tranh, có thể dẫn tới sự thụ tinh.

- Lai chuyển dịch dần : Trước khi lai với loài định lai, ta lấy dạng làm bố lai lần lượt với các loài khác có quan hệ họ hàng gần hơn nhằm tiếp cận dần về mặt di truyền. Ví dụ ta có 5 loài được xếp theo thứ tự A, B, C, D, E (thứ tự này còn nói lên mối quan hệ về mặt di truyền gần hay xa). Ta muốn lai giữa loài A với loài E. Trước khi lai với loại E ta phải tiến hành lần lượt các phép lai sau :

$$A \times B \rightarrow I$$

$$I \times C \rightarrow F$$

$$F \times D \rightarrow K$$

$$K \times E \rightarrow Q$$

(Ở đây trong dạng lai K có vật chất di truyền của A. Vậy khi lai K với E tạo ra Q là kết quả lai xa bằng phương pháp lai chuyển dịch dần).

- Chuyển dời đầu nhụy : Ở thực vật trước khi lai giữa hai loài, người ta chuyển một phần nhụy loài làm bố đến ghép lên nhụy loài làm mẹ, tiếp đó rắc hạt phấn lên đầu nhụy được ghép đó. Kết quả lai sẽ thành công.

4. Giải thích tại sao cơ thể lai xa được tạo ra thường bất thụ

Bằng các phương pháp khắc phục khó lai xa, các nhà chọn giống đã tạo được hạt lai, có nhiều đặc điểm di truyền quý hiếm. Nhưng cơ thể lai xa không sinh sản được vì bộ NST của 2 loài trong cơ thể lai xa thường khác nhau về số lượng, hình dạng, cách sắp xếp gen trên NST, không phù hợp giữa nhân và tế bào chất. Quá trình phát sinh giao tử của cơ thể lai bị trở ngại, tại kì trước I của giảm phân các NST của 2 loài không xếp được thành cặp tương đồng. Cơ thể lai không tạo được giao tử hoặc giao tử tạo ra không có sức sống. Nên cơ thể lai xa bất thụ hoàn toàn.

5. Phương pháp khắc phục tính bất thụ của cơ thể lai xa

- Sử dụng phương pháp đa bội hóa bằng tác nhân consixin với nồng độ và thời gian xử lí thích hợp (gọi là phương pháp song nhị bội) cơ thể lai F_1 có bộ NST 2n chuyển thành 4n. Vì vậy NST của loài bố và loài mẹ trong con lai xếp được thành cặp tương đồng, tạo điều kiện thuận lợi cho tiếp hợp bình thường của NST. Cơ thể lai xa lại tạo được giao tử bình thường. Ví dụ khi lai cải bắp (Raphanus) 2n = 18 với cải củ (Brassica) 2n = 18. Cây lai F_1 có bộ NST 2n = 18 trong đó có 9 NST của cải bắp và 9 NST của củ cải khác nhau về hình dạng, kích thước và cấu trúc. Nên khi giảm phân NST của loài bố và loài mẹ trong cơ thể lai không xếp được thành cặp tương đồng, cơ thể lai xa không sinh sản được. Cacpesenco đã dùng phương pháp song nhị bội tạo được dạng 4n = 36 cây lai sinh sản bình thường.
- Phương pháp nuôi cấy mô, nuôi phôi lai trong môi trường nhân tạo đặc biệt cũng có thể khắc phục có hiệu quả các khó khăn trong lai xa.

6. Thành tựu của lai xa

- Người ta lai thành công nhiều loài động vật, thực vật. Lừa lai với ngựa tạo ra con bacđô hay con la tùy thuộc hướng lai, lai giữa cá chép với cá diếc tạo ra cá nhưng cá có râu hay cá không có râu, lai giữa táo với lê.
- Lai xa đặc biệt quan trọng đối với các loài cây sinh sản sinh dưỡng vì không cần giải quyết khó khăn bất thụ của cơ thể lai.
- Lai khác loài được sử dụng rộng rãi đối với khoai tây, nho, lúa mì. Đặc biệt là lai giữa các loài hoang dại với cây trồng để đưa vào dạng lai các đặc tính quý của loài hoang dại. Ở động vật lai xa cũng

có kết quả trên : tằm, bò, cừu, cá. Tạo được nhiều giống cá lai khác loài trong họ cá chép.

Câu 111

1. Khái niệm lai tế bào sinh dưỡng

Là phương pháp dung hợp của hai dòng tế bào trần thuộc 2 loài khác nhau nhằm tạo ra tế bào lai chứa bộ gen của loài bố mẹ.

2. Phương pháp tiến hành

- Tách 2 dòng tế bào thuộc 2 loài khác nhau.

- Trộn lẫn 2 dòng tế bào trần thuộc hai loài trong môi trường nhân tạo. Để tăng tỉ lệ kết dính thành tế bào lai người ta thả vào môi trường nuôi dưỡng các virut xenđê đã làm giảm hoạt tính, chúng tác động lên màng tế bào như một chất kết dính. Cũng có thể bổ sung thêm keo hữu cơ poliethylen glicol hoặc xung điện cao áp.

- Dùng môi trường chọn lọc tách các tế bào lai giữa 2 loài, rồi bổ sung thêm môi trường nuôi dưỡng hoocmon phù hợp, kích thích tế bào lai phát triển thành cây lai, rồi đưa các cây lai đó ra môi trường sản xuất.

3. Thành tựu bước đầu của lai tế bào sinh dưỡng

Năm 1970 đã tạo được cây lai từ 2 loài thuốc lá khác nhau, giữa khoai tây và cà chua. Cũng đã tạo được những tế bào lai khác loài ở động vật nhưng các tế bào lai này thường không có khả năng sống và sinh sản. Trong tương lai có thể tạo được những cơ thể lai có nguồn gốc gen rất khác nhau mà bằng lai hữu tính không thể thực hiện được. Có thể tạo ra những cơ thể khảm mang đặc tính của những loài rất khác nhau, thậm chí giữa thực vật và động vật.

Câu 112

1. Khái niệm về phương pháp chọn lọc hàng loạt : Là phương pháp trong một quần thể vật nuôi hay cây trồng, dựa vào kiểu hình người ta chọn ra một nhóm cá thể phù hợp nhất với mục tiêu đặt ra để làm giống.

2. Phương pháp

- Trong một quần thể giống ban đầu, dựa vào các chỉ tiêu cần chọn, giữ lại những cá thể tốt nhất, hạt của chúng được trộn lẫn với nhau để gieo trồng sang các vụ tiếp sau. Qua một hoặc một số thế hệ sẽ chọn lọc được giống có giá trị.

- Ở vật nuôi, thường chọn những cá thể có ngoại hình đẹp, lớn nhanh, đẻ tốt được chọn ra để nhân giống rồi so sánh với giống gốc ở các vụ sau, nếu thấy đã đạt được những giá trị cần chọn thì nhân ra làm giống.

- Tùy thuộc vào vật lấy ban đầu yêu cầu và hiệu quả chọn lọc có thể tiến hành chọn lọc 1 lần hay nhiền lần. Trong chăn nuôi, phương pháp này góp phần tạo ra những giống có năng xuất cao.

3. Ưu điểm, nhược điểm của phương pháp

a) Ưu điểm : đơn giản, dễ làm, ít tốn thời gian, công sức, không cần đòi hỏi khoa học kĩ thuật cao, có thể áp dụng rộng rãi. Phần nhiều các giống tốt ở địa phương được chọn lọc bằng phương pháp này.

b) Nhược điểm : Chỉ căn cứ vào kiểu hình, không kiểm tra được kiểu gen của cá thể nên việc củng cố, tích lũy các biến dị tốt chậm đưa đến kết quả. Mỗi tính trạng biểu hiện phụ thuộc vào 2 yếu tố gen và môi trường, tỉ trọng của mỗi yếu tố khác nhau tùy từng tính trạng, biểu hiện ở hệ số di truyền. Khi chọn một giống cây tốt có thể lẫn lộn giữa kiểu hình có kiểu gen tốt với những thường biến do yếu tố vì địa hình khí hậu. Vì vậy để hạn chế vấn đề này thường người ta chọn lọc trên chân ruộng đồng đều về địa hình và độ phì nhiệu của đất.

4. Phạm vi ứng dụng

Đối với cây tự thụ phấn, thường chỉ chọn lọc hàng loạt một lần cũng đã có hiệu quả. Đối với cây giao phấn do quần thể giống có kiểu gen không đồng nhất, các thế hệ sau có sự phân tích nên phải chọn lọc hàng loạt nhiều lần. Có thể khẳng định chọn lọc hàng loạt là phương pháp hữu hiệu để duy trì chất lượng và năng suất của giống khi đưa vào sản xuất đại trà và phục tráng những giống đã khu vực hóa, cung cấp giống cho sản xuất.

Câu 113

1. Khái niệm chọn lọc cá thể

Từ quần thể giống khởi đầu chọn lấy một số cá thể tốt nhất, hạt của mỗi cá thể được nhân lên thành một dòng riêng biệt, rồi so sánh giữa các dòng và với quần thể giống gốc để tìm ra dòng tốt nhất làm giống.

2. Phương pháp

- Từ dòng khởi đầu chọn lại những cá thể tốt nhất theo những chỉ tiêu cần chọn.

- Hạt của mỗi cá thể được gieo riêng thành từng dòng riêng rẽ.

- So sánh giữa các dòng với nhau và với dòng gốc để tìm ra dòng có giá trị nhất.

- Nhân giống và đưa vào sản xuất.

3. Ưu, nhược điểm

a) Ưu điểm : Chọn lọc cá thể đã kết hợp chặt chẽ việc đánh giá dựa trên kiểu hình với việc kiểm tra kiểu gen, do vậy nhanh chóng đạt hiệu quả. Nhất là khi mục tiêu chọn lọc là những tính trạng có lợi cho con người mà ít có lợi cho bản thân sinh vật. Giống tạo ra có độ đồng đều, ổn định, sử dụng lâu dài.

b) Nhược điểm : Phương pháp này đòi hỏi theo dõi đánh giá từng cá thể, mất nhiều thời gian, công sức. Kết hợp đánh giá cả kiểu hình và kiểu gen nên không thể áp dụng rộng rãi.

4. Phạm vi ứng dụng

- Khi mục tiêu chọn lọc là loại tính trạng có hệ số di truyền thấp thì phải áp dụng phương pháp này mới có hiệu quả. Chọn lọc cá thể một lần được áp dụng cho các cây nhân giống vô tính và cây tự thụ phấn. Đối với cây giao phấn phải tiến hành chọn lọc nhiều lần vì các cây giao phấn kiểu gen kiểu hình thường không đồng nhất.

Đối với vật nuôi, sử dụng phương pháp kiểm tra đực giống qua đời sau. Mặc dầu cá thể đực không cho sữa, cho trứng, ... nhưng ảnh hưởng lớn đến con cháu. Vì vậy có thể nhanh chóng thấy được giá trị của con đực làm bố qua đàn con sinh ra. Ví dụ một bò đực giống ở trạm thụ tinh nhân tạo có thể cho 25.000 con bê trong một năm. Còn đối với chăn nuôi gia cầm thì áp dụng phương pháp kiểm tra đời sau qua con mái.

Câu 114

1. Kĩ thuật di truyền : Là kĩ thuật vi thao tác trên vật liệu di truyền dựa trên những hiểu biết về cấu trúc hóa học của axit nucleic và di truyền vi sinh vật nhờ hoạt động của các enzim cắt nối đặc hiệu và các thể truyền đó là các plasmit hay thực khuẩn thể.

2. Các bước cơ bản của kĩ thuật di truyền

Bước 1 : Tách chiết và tinh sạch ADN thuộc các nguồn khác nhau (gồm vector và ADN mang đoạn gen mong muốn).

Bước 2 : Sử dụng enzim cắt và nối ADN của tế bào cho vào ADN của plasmit ở những điểm xác định để tạo ra ADN tái tổ hợp.

Thao tác cắt các đoạn ADN của thể cho và plasmit được thực hiện nhờ enzim cắt restricfaza. Các enzim nhận ra và cắt đứt ADN ở những nucleotit xác định nhờ đó người ta có thể tách các gen mã hóa những protein mong muốn và cắt plasmit. Việc ghép các đoạn ADN của tế bào thể cho đã được cắt ra vào plasmit để tạo ra plasmit lai nhờ enzim nối ligase đảm nhận.

Bước 3 : Chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào thể nhận, tạo điều kiện cho các gen đã ghép được biểu hiện, qua đó mà phát hiện được các thể tái tổ hợp mới theo ý mong muốn để tách dòng. Việc chuyển ADN tái tổ hợp vào tế bào thể nhận mà chủ yếu là E. Coli bằng nhiều phương pháp khác nhau.

Bước 4 : Tách dòng ADN tái tổ hợp chứa gen mong muốn : Chuyển các thể tái tổ hợp lên môi trường chọn lọc để chọn ra dòng tái tổ hợp chung, rồi từ dòng tái tổ hợp chung tiếp tục chuyển lên môi trường chọn lọc đặc hiệu hoặc dùng phương pháp lai phân tử với mARN tinh khiết của các gen mong muốn để phát hiện tách lấy dòng lai mong muốn.

Câu 115

1. Điểm giống nhau giữa phương pháp chọn giống bằng lai hữu tính và phương pháp chọn giống bằng gây đột biến

- Đều là phương pháp chọn giống có khoa học, xuất hiện từ khi trình độ khoa học phát triển, việc chọn giống có mục đích định trước, có tiêu chuẩn cần đạt rõ ràng.

- Dựa trên cơ sở di truyền chung :

+ Muốn cải biến tính di truyền của sinh vật phải tác động vào vật chất di truyền là NST, ADN vào giai đoạn thích hợp, lúc ADN đang nhân đôi, lúc NST đang tái sinh, phân li, tổ hợp.

+ Đa số vật nuôi, cây trồng là những loài sinh vật sinh sản hữu tính giao phối nên thời điểm tốt nhất là lúc hợp tử mới bắt đầu phân chia, lúc cơ thể tiến hành giảm phân hay thụ tinh.

+ Đều sử dụng đến nguồn nguyên liệu là loại biến dị di truyền được.

+ Sau khi tạo được biến dị phải tiến hành quá trình chọn lọc và bồi dưỡng mới tạo được giống mới.

2. Điểm khác nhau giữa phương pháp chọn giống bằng lai hữu tính và chọn giống bằng gây đột biến :

CHỌN GIỐNG BẰNG LAI HỮU TÍNH (1)	CHỌN GIỐNG BẰNG GÂY ĐỘT BIẾN (2)
- Ở thực vật cho thụ phấn, ở động vật cho giao phối hoặc thụ tinh nhân tạo.	- Dùng các tác nhân vật lí, tác nhân hóa học tác động vào những giai đoạn thích hợp với liều lượng phóng xạ, nồng độ hóa chất, thời gian thích hợp.

(1)	(2)
- Đối tượng : Thực vật, động vật bậc cao	- Đối tượng : Thực vật, vi sinh vật, động vật bậc thấp
- Cơ chế gây biến dị : Phân li độc lập, tổ hợp tự do, hoán vị gen, tương tác qua lại giữa các gen.	- Cơ chế rối loạn phân chia NST, rối loạn quá trình sao chép, bắt cặp các nucleotit trong phân tử ADN
- Phải tiến hành trong thời gian dài, hiệu quả chậm	- Tiến hành trong thời gian ngắn, hiệu quả nhanh
- Chỉ tổ hợp lại các tính trạng đã có hoặc tạo ra các kiểu hình mới	- Tạo ra những tính trạng mới có giá trị cao, hệ số chọn lọc lớn
- Dễ làm, không đòi hỏi các trang thiết bị, hóa chất đắt tiền, phức tạp, tiến hành được rộng rãi	- Đòi hỏi nhiều phương tiện kĩ thuật hiện đại, chỉ có cơ quan khoa học tạo giống của Nhà nước mới tiến hành được.
- Lai hữu tính tạo ra ưu thế lai và các giống mới do sự tổ hợp lại các gen của nhiều thứ, nhiều nòi, nhiều loài - Có thể dự đoán được kết quả tạo ra khi nắm được những đặc điểm kiểu hình và kiểu gen của cơ thể bố mẹ được sử dụng làm vật liệu tạo giống	- Giống tạo ra có thể là các dạng đa bội thể có năng suất phẩm chất cao, thích nghi tốt, có thể là các giống đột biến gen - Tạo ra các biến dị đột biến. Đời sau xuất hiện tính trạng mới mà đời trước chưa có Nên khó đoán trước được kết quả.
- Tần số xuất hiện biến dị để chọn lọc cao	- Tần số xuất hiện nguồn biến dị để chọn lọc thấp
- Đã được sử dụng để tạo giống trong thời gian khá lâu	- Mới được sử dụng trong vài thập kỉ nay

Câu 116

1. Đa bội thể

Là hiện tượng bộ NST của loài được tăng lên một số nguyên lần bộ NST đơn bội. Có hai dạng đa bội thể : Đa bội chẵn (4n, 6n, ...) và đa bội lẻ (3n, 5n, 7n,...).

2. Phương pháp tạo đa bội thể

- Có thể sử dụng tác nhân phóng xạ, cơ học sức li tâm tác động vào lúc tế bào đang phân chia, làm cắt đứt dây tơ vô sắc vì vậy NST không phân li được về hai cực tế bào, tạo nên các dạng đa bội thể. Trong chọn giống thực vật, tác nhân phóng xạ có thể tác động lên hạt khô, hạt nảy mầm, đỉnh sinh trưởng của thân, cành, hạt phấn, bầu nhụy.

- Có thể sử dụng tác nhân hóa học. Hiện nay có hàng trăm loại hóa chất khi thấm vào tế bào làm ảnh hưởng đến quá trình phân chia NST. Ví dụ sử dụng chất consixin, khi thấm vào tế bào đang phân chia sẽ kìm hãm sự hình thành thoi vô sắc, làm NST không phân chia, tạo nên các dạng đa bội.

3. Ứng dụng của đa bội trong tạo giống

- Sử dụng phương pháp gây đa bội đã tạo được nguồn biến dị quý trong tạo giống cây trồng để lấy thân, lá, rễ, củ, ... Ví dụ củ cải đường tam bội có năng suất cao hơn dạng lưỡng bội từ 10 - 12%. Dưa chuột, dưa hấu tam bội không hạt cho năng suất cao, quả to, hàm lượng vitamin cao, chống chịu tốt với điều kiện bất lợi của môi trường.

- Ngoài ra người ta còn dùng phương pháp gây đa bội thể để khắc phục hiện tượng bất thụ của cơ thể lai khác loài. Đưa cá thể lai xa trở về dạng hữu thụ.

IV. HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÂU HỎI PHẦN IV : SỰ TIẾN HÓA CỦA SINH GIỚI

Câu 117

- Các tổ chức sống đều là những hệ mở thường xuyên trao đổi chất với môi trường, dẫn tới sự thường xuyên tự đổi mới về thành phần tổ chức.

- Trao đổi chất theo phương thức đồng hóa, dị hóa và sinh sản là những dấu hiệu chỉ có ở sinh vật.

- Việc phát hiện cấu trúc và chức năng của các axit nucleic đã bổ sung một dấu hiệu độc đáo khác của sự sống như tự sao chép, tự điều chỉnh, tích lũy thông tin, di truyền.

+ Quá trình tự sao của ADN là cơ sở phân tử của sự di truyền và sinh sản, đảm bảo cho sự sống sinh sôi nảy nở, duy trì liên tục.

+ Tự điều chỉnh là khả năng tự động duy trì và giữ vững sự ổn định về thành phần, tính chất. Mọi hệ sống ở cấp độ tổ chức nào đều cũng có khả năng tự điều chỉnh rất cao đảm bảo cho sinh vật thích ứng với môi trường. Trong tế bào, cơ thể, vai trò điều chỉnh các quá trình sinh học thuộc về các hệ enzim, các hoocmon.

+ ADN tự sao đúng mẫu, tuy nhiên dưới ảnh hưởng của các tác nhân bên trong và bên ngoài cơ thể chúng có thể biến đổi về cấu trúc và được sao chép lại tạo ra những thông tin mới. Đây là cơ sở của tiến hóa.

Như vậy có thể nói các vật thể sống đang tồn tại trên Trái Đất là những hệ mở, cơ sở vật chất chủ yếu là các đại phân tử protein , axit nucleic có khả năng tự đổi mới, tự sao chép, tự điều chỉnh, tích lũy toàn bộ thông tin di truyền đặc trưng.

Câu 118

1. Các giai đoạn hình thành sự sống : gồm 2 giai đoạn :

a. Tiến hóa hóa học

- Ở giai đoạn này có sự tổng hợp chất hữu cơ từ chất vô cơ bằng con đường hóa học.

- Trước tiên hình thành những chất hữu cơ đơn giản đến những phân tử hữu cơ phức tạp rồi đến những đại phân tử.

- Trong khí quyển nguyên thủy của quả đất có các khí như : Metan (CH_4), amoniac (NH_3), xianogen (C_2N_2), oxit cacbon (CO), hơi nước (H_2O). Do tác dụng của nhiều nguồn năng lượng tự nhiên, từ các chất vô cơ đã hình thành hợp chất hữu cơ đơn giản gồm 2 nguyên tố C, H, (cacbuahiđro) rồi đến những hợp chất gồm 3 nguyên tố như sacarit, lipit. Sau đó hình thành những hợp chất gồm 4 nguyên tố C, H, O, N đó là các axit amin, các nucleotit. Từ các axit amin tạo nên các protein đơn giản rồi phức tạp. Từ các nucleotit hình thành các axitnucleic.

Ngày nay bằng thực nghiệm, tạo ra những điều kiện như trước đây, khi quả đất mới hình thành đã tổng hợp được các chuỗi polipeptit, polinucleotit là cơ sở để khẳng định các lí giải như trên là có thực.

b. Tiến hóa tiền sinh học

Đây là giai đoạn hình thành mầm mống cơ thể sinh vật đầu tiên. Trong giai đoạn tiến hóa này có 4 sự kiện quan trọng :

- Sự tạo thành các giọt coasecva : các chất hữu cơ càng phức tạp, có khối lượng phân tử lớn, theo các trận mưa rào liên tục hàng ngàn năm, hầu hết các chất hữu cơ phức tạp hòa tan trong nước biển tạo ra dung dịch keo coasecva.

Các giọt coasecva có khả năng hấp thụ các chất hữu cơ trong dung dịch, nhờ đó lớn lên, biến đổi cấu trúc nội tại của chúng và dưới tác động cơ giới, chúng bắt đầu phân chia thành giọt mới. Có thể nói ngay ở giai đoạn này bắt đầu xuất hiện mầm mống của CLTN giữ lại những giọt coasecva có những đặc tính sơ khai của hình thức trao đổi chất, sinh trưởng và sinh sản. Dưới tác tác động của CLTN cấu trúc và thể thức phát triển của các coasecva ngày càng được hoàn thiện.

- Sự hình thành màng : Lớp màng phân biệt côasecva với môi trường gồm những phân tử protein và lipit sắp xếp theo trật tự xác định. Thông qua lớp màng này, coasecva thực hiện trao đổi chất với môi trường. Thực tế cho thấy trong phòng thí nghiệm đã tạo được những giọt coasecva có màng bán thấm.

+ Sự xuất hiện các enzim :

Các enzim mà bản chất là do sự phân hóa chức năng của protein đóng vai trò xúc tác dẫn tới sự tổng hợp và phân giải chất hữu cơ nhanh hơn. Tiền thân của các enzim có thể là những chất hữu cơ phân tử lượng thấp, kết hợp với các ion kim loại và liên kết với các polipeptit.

+ Sự xuất hiện cơ chế tự sao chép : khi sự tiến hóa hóa học đạt tới mức nhất định sẽ hình thành nhiều hệ tương tác giữa các đại phân tử giữa protein - lipit, gluxit - protein, protein - protein, protein - axit nucleic. Qua CLTN chỉ có hệ tương tác giữa protein - axit nucleic có thể phát triển thành các cơ thể sinh vật có khả năng tự nhân đôi, tự đổi mới. Qua quá trình tiến hóa lâu dài, từ các giọt côasecva đã hình thành các dạng sống chưa có cấu tạo tế bào, rồi đến đơn bào cuối cùng hình thành cơ thể đa bào.

2. *Ngày nay* không còn khả năng sự sống tiếp tục hình thành từ chất vô cơ theo phương thức hóa học vì thiếu nhiều điều kiện nguyên thủy, như trước đây quả đất hình thành. Mặt khác nếu tại một nơi nào đó có chất hữu cơ tạo ngoài cơ thể sống thì nó lập tức bị phân giải bởi các vi khuẩn. Tuy nhiên trong điều kiện nhân tạo người ta có thể tổng hợp được chất hữu cơ từ nguyên liệu vô cơ.

Câu 119

Có 3 nhận xét cơ bản.

- Lịch sử phát triển của sinh vật gắn liền với lịch sử phát triển của vỏ Trái Đất. Sự thay đổi của điều kiện địa chất, khí hậu đã thúc đẩy sự phát triển của sinh giới.

- Sự thay đổi điều kiện địa chất, khí hậu thường dẫn tới sự biến đổi trước hết ở thực vật, qua đó ảnh hưởng tới động vật. Sự thay đổi đó có thể ảnh hưởng đến một số loài rồi thông qua những mối quan hệ phức tạp giữa sinh vật với sinh vật trong hệ sinh thái mà ảnh hưởng dây chuyền đến nhiều loài khác. Vì vậy sự phát triển của sinh giới đã diễn ra nhanh hơn sự thay đổi chậm chạp của điều kiện khí hậu, địa chất.

- Sinh giới đã phát triển theo hướng ngày càng đa dạng, tổ chức ngày càng cao, thích nghi ngày càng hợp lí. Càng về sau sự tiến hóa diễn ra với tốc độ càng nhanh do sinh vật đã đạt được những trình độ thích nghi hoàn thiện hơn, bớt lệ thuộc vào môi trường. Đặc biệt sự chuyển biến từ đời sống dưới nước lên đời sống trên cạn đã đánh dấu một bước quan trọng trong quá trình tiến hóa của sinh vật.

Câu 120

- Chọn lọc nhân tạo bao gồm 2 mặt song song vừa đào thải những biến dị bất lợi, vừa tích lũy những biến dị có lợi phù hợp với mục tiêu sản xuất của con người trong từng thời kì lịch sử của chọn giống.

- Động lực của chọn lọc nhân tạo là các mục tiêu cần đạt tới trong sản xuất của con người (nhu cầu về kinh tế, thị hiếu).

- Chọn lọc nhân tạo là nhân tố chính quy định chiều hướng, tốc độ, quy mô biến đổi của các giống vật nuôi, cây trồng, vi sinh vật.

- Chọn lọc nhân tạo tiến hành theo nhiều hướng khác nhau. Trong mỗi hướng con người đi sâu khai thác những đặc điểm có lợi cho họ bằng cách giữ lại những đặc điểm nổi bật, loại bỏ các dạng trung gian không đáng lưu ý.

- Chọn lọc nhân tạo xảy ra trong thời gian ngắn, hướng chọn lọc thay đổi thường xuyên, chỉ chú ý tới những lợi ích cho con người, không quan tâm tới những đặc điểm di truyền có lợi cho sinh vật, nên kết quả của chọn lọc chỉ sáng tạo được nhiều giống cây trồng, vật nuôi đa dạng và phong phú hơn trong tự nhiên nhưng vẫn thuộc cùng một loài.

Câu 121

1. Cơ sở ra đời của thuyết tiến hóa hiện đại

Đó là những thành tựu đạt được từ những năm 1930 trở lại đây về di truyền học, đặc biệt là di truyền học phân tử, nghiên cứu cấu trúc vật chất di truyền : NST, axit nucleic, cơ chế di truyền và biến đổi vật chất di truyền, phát hiện các nguyên nhân xuất hiện và cơ chế di truyền các biến dị. Bên cạnh đó có hàng loạt các thành tựu trong các lĩnh vực phân loại học, cổ sinh vật học, di truyền quần thể, sinh thái học, học thuyết về sinh quyển ...

2. Phân biệt tiến hóa lớn và tiến hóa nhỏ

Tiến hóa nhỏ là tiến hóa ở cấp vi mô. Đó là quá trình biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, bao gồm sự phát sinh đột biến, sự phát tán, tổ hợp, sự chọn lọc các biến dị đột biến và biến dị tổ hợp có lợi. Sự cách li sinh sản đã làm biến đổi quần thể gốc dẫn tới hình thành loài mới trải qua lịch sử nhất định. Tiến hóa nhỏ diễn ra trong phạm vi phân bố hẹp, thời gian lịch sử ngắn có thể nghiên cứu bằng thực nghiệm. Còn tiến hóa lớn, tiến hóa ở cấp độ vĩ mô là quá trình hình thành các nhóm phân loại trên loài như chi, họ, bộ, lớp, ngành. Tiến hóa lớn diễn ra trên quy mô rộng, trải qua thời gian lịch sử dài, chỉ có thể nghiên cứu gián tiếp qua các tài liệu cổ sinh vật học, giải phẫu so sánh, địa lí, sinh vật học ...

Tiến hóa nhỏ phát triển rất nhanh, đang chiếm vị trí trung tâm trong tiến hóa hiện đại. Trước đây người ta coi tiến hóa lớn là hệ quả của tiến hóa nhỏ, cả hai đều có cơ chế chung. Gần đây mới tập trung nghiên cứu tiến hóa lớn để làm sáng tỏ những nét đặc thù của chúng.

Câu 122

1. Nội dung vắn tắt của thuyết tiến hóa trung tính

- Cơ sở để xây dựng học thuyết :

+ Các nghiên cứu về những biến đổi trong cấu trúc phân tử của protein và những phân tích về tương quan giữa sản phẩm protein đột biến với gen làm khuôn tổng hợp nên nó.

+ Đối chiếu các đột biến thu được và các khả năng biểu hiện kiểu hình các dạng đột biến xuất hiện trong đời cá thể.

- Nội dung của thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính : Sự tiến hóa diễn ra bằng sự củng cố ngẫu nhiên những đột biến trung tính, không liên quan với tác dụng của CLTN. Đây là một nguyên lí cơ bản của sự tiến hóa ở cấp phân tử đã được di truyền học phân tử xác nhận.

- Sự đa dạng của các đại phân tử protein được xác minh bằng phương pháp điện li có liên quan với sự củng cố các đột biến trung tính một cách ngẫu nhiên, khó có thể giải thích bằng tác dụng định hướng của CLTN.

2. Điểm khác của khuyết Kimura với thuyết tiến hóa của Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp

- Thuyết tiến hóa của Đacuyn và thuyết tiến hóa tổng hợp cho rằng tiến hóa là quá trình CLTN tích lũy những biến dị có lợi cho sinh vật, đào thải những biến dị không có lợi hoặc thậm có hại cho sinh vật (biến dị có lợi đó là các biến dị tổ hợp, các biến dị đột biến).

- Thuyết tiến hóa của Kimura lại giải thích sự tiến hóa bằng con đường tích lũy các đột biến trung tính là những biến dị không có lợi, không có hại không chịu can thiệp của CLTN. Sự tiến hóa xảy ra ở cấp độ phân tử.

Câu 123

1. Thuyết tiến hóa hiện đại đã phát triển quan niệm của Đacuyn về CLTN

- Thuyết tiến hóa hiện đại, dựa trên những thành tựu về di truyền và biến dị đã làm sáng tỏ nguyên nhân phát sinh biến dị, cơ chế di truyền biến dị. Vì vậy đã hoàn chỉnh quan niệm của Đacuyn về CLTN.

- Trên quan điểm di truyền học, cơ thể thích nghi trước hết phải có kiểu gen phản ứng thành những kiểu hình có lợi trước môi trường. Nhờ vậy mà đảm bảo sự sống sót một số cá thể. Bên cạnh sống sót, cá thể đó phải sinh sản được để đóng góp vào vốn gen chung của quần thể. Như vậy, mặt chủ yếu của CLTN là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể.

- CLTN không chỉ tác động vào cá thể mà còn phát huy tác dụng ở cả cấp độ dưới cá thể và trên cá thể trong đó quan trọng nhất là chọn lọc ở cấp độ cá thể và quần thể.

- Trong một quần thể đa hình thì CLTN đảm bảo sự sống sót và sinh sản ưu thế của những cá thể mang nhiều đặc điểm có lợi hơn. CLTN tác động trên kiểu hình của cá thể qua nhiều thế hệ dẫn tới hệ quả là chọn lọc kiểu gen. Điều này khẳng định vai trò của thường biến trong quá trình tiến hóa.

- Trong thiên nhiên loài phân bố thành những quần thể cách li nhau bởi những khoảng thiếu điều kiện thuận lợi. Trong mỗi loài thường xảy ra sự cạnh tranh giữa các nhóm cá thể trong một quần thể, giữa các quần thể của loài. Dưới tác động của CLTN các quần thể có vốn gen thích nghi hơn sẽ thay thế các quần thể kém thích nghi. Như vậy có thể nói quần thể là đối tượng chọn lọc.

- Chọn lọc quần thể hình thành những đặc điểm thích nghi tương quan giữa các cá thể về nhiều mặt đảm bảo sự tồn tại, phát triển của những cá thể thích nghi nhất, quy định sự phân bố của chúng trong thiên nhiên. Chọn lọc cá thể và chọn lọc quần thể song song diễn ra.

2. *CLTN* được xem là nhân tố tiến hóa cơ bản nhất vì CLTN không tác động với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa.

Câu 124

- Sự phân li tính trạng do CLTN đã thúc đẩy các cơ chế cách li. Có 4 dạng cách li cơ bản :

1. Cách li địa lí

Nhiều sinh vật sống trên cạn, do sự phân cách bởi sự xuất hiện các chướng ngại vật trên các giải đất liền. Do vậy, các loài sinh vật ít di động, hoặc không có khả năng di động chịu ảnh hưởng nhiều của dạng cách li này. Đây là cơ sở để hình thành các nòi địa lí.

2. Cách li sinh thái

Giữa các nhóm cá thể trong quần thể hoặc giữa các quần thể trong loài có sự phân hóa, thích ứng với những điều kiện sinh thái khác nhau trong cùng một khu vực địa lí, do đó giữa chúng có sự cách li tương đối.

Sự cách li sinh thái là sơ sở hình thành các nòi sinh thái trên cơ sở đó tạo loài mới.

3. Cách li sinh sản

Do đặc điểm cơ quan sinh sản hoặc tập tính hoạt động sinh dục khác nhau mà các cá thể thuộc các nhóm, các quần thể khác nhau không giao phối được với nhau, trải qua thời gian nhất định, do sự phân hóa sâu sắc về mặt di truyền đã hình thành các nòi, thứ mới trên cơ sở đó tạo nên loài mới.

4. Cách li di truyền

Do có nhiều sai khác về bộ NST, về cấu trúc kiểu gen, mà thụ tinh không có kết quả, hoặc hợp tử không có khả năng sống, con lai sống nhưng lại bất thụ. Đây là cơ sở cho sự phân li ngày càng sâu sắc, hình thành rõ nét về sự khác biệt di truyền.

- Có thể nói CLTN theo nhiều hướng khác nhau sẽ dẫn tới sự phân li tính trạng. Quá trình phân li tính trạng mà thực chất là phân li các nhân tố di truyền nằm trên các NST. Quá trình phân li tính trạng sẽ được thúc đẩy do các cơ chế cách li nói trên. Sự cách li ngăn cản sự giao phối tự do, do đó củng cố, tăng cường sự phân hóa kiểu gen trong quần thể gốc. Cách li địa lí là điều kiện cần thiết, để các nhóm cá thể đã phân hóa tích lũy các đột biến theo hướng khác nhau, làm cho kiểu gen sai khác nhau ngày càng nhiều. Cách li địa lí, cách li sinh thái kéo dài sẽ dẫn tới cách li sinh sản, cách li di truyền đánh dấu sự xuất hiện loài mới. Vậy có thể nói các hình thức cách li có ý nghĩa rất lớn trong tiến hóa nhỏ.

Câu 125

1. Phân biệt thích nghi kiểu hình và thích nghi kiểu gen

- Thích nghi kiểu hình hay gọi là thích nghi sinh thái là sự phản ứng của cùng một kiểu gen thành những kiểu hình khác nhau trước sự thay đổi của các yếu tố môi trường.

Ví dụ : Con tắc kè hoa nhanh chóng thay đổi màu sắc theo môi trường ; một số cây nhiệt đới rụng lá về mùa hè ; kiểu hình lá rau mác ở các môi trường khác nhau.

- Thích nghi kiểu gen hay còn gọi là thích nghi lịch sử : là sự hình thành những kiểu gen quy định những tính trạng và tính chất đặc trưng cho từng loài, từng nòi trong loài. Đây là những đặc điểm thích nghi bẩm sinh được hình thành trong lịch sử do tác dụng của CLTN.

Ví dụ : Con bọ que có hình dạng cái que, con bọ lá có đôi cánh giống lá cây. Nhờ vậy chúng có thể ngụy trang, tránh được sự tiêu diệt của chim.

2. Ý nghĩa của mỗi dạng thích nghi

- Ý nghĩa của thích nghi kiểu hình.

+ Đảm bảo cho mỗi cá thể của loài thích ứng tạm thời khi điều kiện sống thay đổi trong giới hạn mức phản ứng của kiểu gen.

+ Sự bảo tồn các thường biến thích nghi ở giai đoạn đầu của quá trình chọn lọc cùng với các kiểu gen thích nghi tạo ra kích thước quần thể đủ lớn góp phần đảm bảo sự cạnh tranh có hiệu quả. Chính điều này đã cho phép các cá thể có kiểu gen thích nghi được bảo tồn và nhân lên qua sinh sản đến thời điểm nhất định nào đó đủ để thay thế cho những cá thể có đặc điểm thích nghi kiểu hình.

- Ý nghĩa thích nghi kiểu gen.

Sự hình thành đặc điểm thích nghi kiểu gen trên cơ thể sinh vật là kết quả của quá trình lịch sử chịu sự chi phối của ba nhân tố chủ yếu : Đột biến, giao phối, CLTN. Đây là cơ sở phân li tính trạng thúc đẩy sự đa dạng trong sinh giới.

Câu 126

- Năm 1950, tại một thành phố ở Nga khi sử dụng DDT diệt trừ được 95% số ruồi. Sau đó 3 năm khi dùng lại DDT chỉ diệt được 5-10% . Hiện tượng này còn thấy rõ khi sử dụng DDT để diệt rận chống sốt rét ở Italia.

- Có phải là khi tiếp xúc với DDT các loài này đã tiếp thu được đặc tính chống DDT, đặc tính này được tăng dần qua các thế hệ hay không ? Khả năng chống DDT liên quan tới những đột biến hoặc tổ hợp đột biến đã phát sinh từ trước. Trong môi trường có DDT thì những thể đột biến tỏ ra có ưu thế hơn do đó tỉ lệ ngày càng cao. Liều lượng DDT càng tăng nhanh thì áp lực chọn lọc càng mạnh, kiểu gen có sức đề kháng cao hơn càng nhanh chóng thay thế các kiểu gen có sức đề kháng thấp. Khi ngừng xử lí DDT thì tỉ lệ dạng kháng DDT trong quần thể giảm dần, vì trong môi trường không có DDT chúng sinh trưởng phát triển chậm hơn dạng bình thường.

- Nếu quần thể mà không có vốn gen da dạng thì lúc điều kiện sống thay đổi sẽ bị tiêu diệt hàng loạt, không có tiềm năng thích ứng. Tính đa hình về kiểu gen của quần thể giao phối giải thích vì sao khi dùng một loại thuốc trừ sâu mới, dù với liều cao chúng ta cũng không có hi vọng tiêu diệt được toàn bộ số sâu bọ cùng một lúc. Như vậy có thể nói, quá trình đột biến gen đã bổ sung thêm nguồn biến dị, di truyền sơ cấp cho CLTN. Quá trình giao phối tạo ra các biến dị tổ hợp, thay đổi tỉ lệ các loại biến dị tổ hợp góp phần cung cấp nguồn biến dị thứ cấp. CLTN có vai trò đào thải biến dị có hại, bảo tồn, tích lũy các biến dị có lợi trải qua thời gian lịch sử nhất định tạo nên những đặc điểm thích nghi mới.

Câu 127

- Mỗi đặc điểm thích nghi được hình thành trên cơ thể sinh vật là kết quả của quá trình CLTN trong một điều kiện sống nhất định, nên chỉ phù hợp với điều kiện đó mà thôi. Ngay trong điều kiện sống gọi là phù hợp nhất đặc điểm thích nghi cũng chỉ hợp lí tương đối, vì trong điều kiện đó thì đột biến và biến dị tổ hợp vẫn không ngừng phát sinh. CLTN không ngừng tác động, do đó các đặc điểm thích nghi liên tục được hoàn thiện.

- Trong lịch sử, những sinh vật xuất hiện sau mang nhiều đặc điểm hợp lí hơn những sinh vật xuất hiện trước. Ví dụ cá xương hoàn thiện hơn cá sụn, lưỡng cư không đuôi hoàn thiện hơn lưỡng cư có đuôi. Cây hạt kín hoàn thiện hơn cây hạt trần.

- Khi hoàn cảnh sống thay đổi, đặc điểm có lợi trước đây có thể trở thành bất lợi. Sinh vật lại phát sinh các biến dị rồi qua CLTN sẽ giữ lại những cá thể có đặc điểm thích nghi trong điều kiện mới. Ví dụ Kanguru là loài thú có túi sống trên mặt đất, chân sau dài, chân trước ngắn. Ở châu Đại Dương có một loài Kanguru do chuyển sang kiếm ăn trên cây, hai chi trước lại dài ra, leo trèo như gấu.

Câu 128

1. Khái niệm về loài : Loài là một nhóm quần thể có những tính trạng chung về hình thái, sinh lí, có khu phân bố xác định, trong đó các cá thể có khả năng giao phối với nhau và được cách li sinh sản với các quần thể thuộc các loài khác. Loài là đơn vị tổ chức cơ bản của sinh giới.

2. Cấu trúc của loài : Loài tồn tại như một hệ thống quần thể, quần thể là đơn vị tổ chức cơ sở của loài :

- Các quần thể hay nhóm quần thể có thể phân bố gián đoạn hay liên tục tạo thành các nòi.

- Các cá thể thuộc những nòi khác nhau trong một loài vẫn có thể giao phối với nhau.

- Mỗi loài có thể được phân hóa thành nhiều nòi, mỗi nòi là một nhóm quần thể. Dựa vào điều kiện địa lí, sinh thái, ... chia loài thành các nòi :

+ Nòi địa lí : là nhóm quần thể phân bố trong một khu vực xác định. Hai nòi địa lí khác nhau có khu vực phân bố không trùm lên nhau.

+ Nòi sinh thái : là nhóm quần thể thích nghi với những điều kiện sinh thái xác định. Trong cùng một khu vực địa lí có thể tồn tại nhiều nòi sinh thái, mỗi nòi chiếm một sinh cảnh phù hợp.

- Nòi sinh học : là nhóm quần thể kí sinh trên loài vật chủ xác định hoặc trên những phần khác nhau của cơ thể vật chủ. Đây là sự phân hóa thường gặp ở các loài động thực vật kí sinh.

3. Các tiêu chuẩn để phân biệt hai loài thân thuộc

3.1. Tiêu chuẩn hình thái

Các cá thể cùng loài có chung một hệ tính trạng hình thái giống nhau. Giữa chúng có thể có những khác biệt nhỏ về tính trạng này hay tính trạng khác, với những dạng trung gian chuyển tiếp. Trái lại giữa hai loài khác nhau có sự gián đoạn về hình thái, nghĩa là sự đứt quãng về một tính trạng nào đó.

3.2 Tiêu chuẩn địa lí - sinh thái

- Trường hợp đơn giản là 2 loài thân thuộc chiếm hai khu vực phân bố riêng biệt. Ví dụ loài voi Châu Phi có trán dô, tai to, đầu vòi có một núm thịt, răng hàm có nếp men hình quả trám ; loài voi Ấn Độ lại có trán lõm, tai nhỏ, đầu vòi có hai núm thịt, răng hàm có nếp men hình bầu dục.

- Trường hợp phức tạp hơn là hai loài thân thuộc có khu vực phân bố trùng nhau một phần hoặc trùng nhau hoàn toàn, trong đó mỗi loài thích nghi với những điều kiện sinh thái nhất định. Ví dụ 2 loài cây mao lương sống ở hai khu vực sinh thái khác nhau có hình dạng lá khác nhau.

3.3. Tiêu chuẩn sinh lí - hóa sinh

Các loài khác nhau thì protein của chúng có khả năng chịu nhiệt khác nhau. Hemoglobin của các loài cũng khác nhau ở một số điểm trên phân tử. Cấu trúc ADN ở các loài khác nhau cũng khác nhau về số lượng thành phần, trình tự phân bố các nucleotit. Ví dụ : Hemoglobin của người khác Hemoglobin của ngựa ở 18 axit amin. Cấu trúc bậc 1 của ADN người và tinh tinh khác nhau ở 8% số nucleotit, ở người và vượn khác nhau tới 24% số nucleotit. Những loài càng gần nhau thì sự sai khác về ADN, protein càng ít.

3.4. Tiêu chuẩn di truyền :

Các loài càng khác nhau sự sai khác về di truyền càng ít. Giữa hai loài có sự cách li sinh sản, cách li di truyền biểu hiện ở nhiều mức độ.

Mỗi tiêu chuẩn trên chỉ có giá trị tương đối. Tùy mỗi nhóm sinh vật mà người ta vận dụng tiêu chuẩn này hay tiêu chuẩn khác là chủ yếu. Đối với vi khuẩn tiêu chuẩn hóa - sinh là quan trọng nhất. Đối với thực vật, động vật bậc cao sinh sản bằng giao phối thì tiêu chuẩn di truyền là chủ yếu nhất. Trong nhiều trường hợp khi phân biệt giữa các loài thân thuộc phải phối hợp nhiều tiêu chuẩn.

Câu 129

1. Quan niệm về CLTN của Đacuyn

- Cơ sở của CLTN là biến dị. Đacuyn là người đầu tiên dùng khái niệm biến dị cá thể để chỉ sự phát sinh những đặc điểm sai khác giữa các cá thể cùng loài trong quá trình sinh sản, gọi tắt là biến dị. Biến dị xuất hiện trong quá trình sinh sản ở từng cá thể riêng lẻ và theo những hướng không xác định, là nguồn nguyên liệu của chọn giống và tiến hóa.

- CLTN tác động thông qua đặc tính biến dị và di truyền đã là nhân tố chính trong quá trình hình thành các đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật.

- Loài mới được hình thành dần dần qua nhiều dạng trung gian, dưới tác dụng của CLTN theo con đường phân li tính trạng. Từ đó giải thích được toàn bộ sinh giới ngày nay là kết quả của quá trình tiến hóa từ một nguồn gốc chung.

2. Những bổ sung của khoa học ngày nay đã hoàn chỉnh quan niệm của Đacuyn về CLTN

2.1. Do hạn chế của khoa học đương thời nên Đacuyn chưa hiểu rõ cơ sở vật chất và cơ chế của hiện tượng biến dị và di truyền.

Ngày nay, khoa học đã xác nhận vật chất di truyền là NST mà trong đó chứa các gen.

Biến dị được phân biệt thành : biến dị làm thay đổi vật chất di truyền như các đột biến cấu trúc NST, đột biến thể dị bội, đột biến thể đa bội, đột biến gen và biến dị tổ hợp ; biến dị không liên quan đến kiểu gen là thường biến.

Chỉ những biến dị làm thay đổi vật chất di truyền, qua giao tử vào hợp tử mới có thể di truyền được qua các thế hệ khác nhau của loài, còn thường biến không có khả năng di truyền.

Nguyên nhân gây nên những đột biến là các tác nhân của môi trường trong và ngoài cơ thể, đủ liều lượng và cường độ. Nguyên nhân gây nên những biến dị tổ hợp là sự phân li độc lập hay trao đổi chéo của các gen trong giảm phân, kết hợp với sự tái tổ hợp của các gen đó trong thụ tinh.

Những biến dị làm thay đổi vật chất di truyền đã được tái bản, phân li và tổ hợp qua các cơ chế nguyên phân, giảm phân và thụ tinh để hình thành hợp tử mới của loài mang vật chất di truyền đã được đổi mới. Do đó, có thể nói những biến dị làm thay đổi vật chất di truyền là nguyên liệu phục vụ cho các quá trình CLTN...

2.2. Để giải thích quá trình CLTN, khoa học ngày nay đã bổ sung bằng các quan điểm hiện đại :

- Thích nghi kiểu hình là do thường biến quy định.

- Thích nghi kiểu gen là kết quả của một quá trình lịch sử, chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu : quá trình đột biến, quá trình giao phối và quá trình CLTN.

Đột biến tự nhiên có thể được coi là nguyên liệu của quá trình tiến hóa, trong đó đáng kể là các đột biến kiểu gen. Vì tính phổ biến của nó nên được coi là nguồn nguyên liệu chủ yếu của tiến hóa.

Các thể đột biến thường có hại, vì nó phá vỡ mối quan hệ hài hòa giữa các thành phần trong kiểu gen, giữa kiểu gen với môi trường quen thuộc cũ. Nhưng, những đột biến đó được đặt vào môi trường sống mới, có thể nó tạo ra sự hài hòa mới, thích nghi hơn và trở thành có lợi, trở thành những đặc điểm mới có ý nghĩa tiến hóa.

Quá trình giao phối đã làm cho các biến dị nói trên được tái bản và tràn lan qua các thế hệ trong quần thể hoặc tạo ra vô số các biến dị tổ hợp. Vì vậy, có thể nói các đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp còn biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN.

Ngoài ra, quá trình giao phối còn tạo ra những tổ hợp gen tốt, do đó quá trình giao phối còn giúp cho việc sử dụng nguồn dự trữ của các gen đột biến được tiềm ẩn trong trạng thái dị hợp.

Quá trình CLTN không chỉ tác động đối với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa...

2.3. Khoa học ngày nay cho rằng sự hình thành loài mới là một quá trình hình thành lịch sử, cải biến thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu theo hướng thích nghi, tạo ra kiểu gen mới, cách li sinh sản với quần thể gốc.

Khoa học đã giải thích sự hình thành loài bằng các phương thức chủ yếu sau :

- Hình thành loài bằng con đường địa lí : Trong những điều kiện địa lí khác nhau, CLTN đã tích lũy đột biến và biến dị tổ hợp theo những hướng khác nhau, dần tạo thành nòi địa lí rồi tới các loài mới. Điều kiện địa lí không phải là nguyên nhân trực tiếp gây ra những đột biến tương ứng trên cơ thể sinh vật mà là nhân tố chọn lọc những kiểu gen thích nghi.

- Hình thành loài bằng con đường sinh thái : Các quần thể của loài được chọn lọc theo hướng thích nghi với những điều kiện sinh thái khác nhau, hình thành các nòi sinh thái rồi đến loài mới.

- Hình thành loài bằng con đường lai xa và đa bội hóa : Bộ NST của các loài khác nhau ở con lai không tương đồng nên gây trở ngại cho việc phát sinh giao tử. Người ta đã gây đột biến đa bội từ 2n thành 4n làm cho giảm phân xảy ra dễ dàng ; từ đó hình thành được loài mới có bộ NST 4n mang hai nguồn gốc của các loài khác nhau.

Tóm lại, loài mới không xuất hiện với một đột biến mà thường là có sự tích lũy một tổ hợp nhiều đột biến, loài mới không chỉ xuất hiện với một cá thể duy nhất mà là một quần thể hay một nhóm quần thể tồn tại phát triển như là một khâu trong quan hệ sinh thái, đứng vững qua thời gian dưới tác dụng của CLTN.

Câu 130

Ba phương thức hình thành loài mới :

1. Hình thành loài bằng con đường địa lí

- Loài có xu hướng phân bố rộng chiếm lĩnh các vùng địa lí khác nhau. Cũng có thể khu phân bố của loài bị các chướng ngại vật chia cắt như sông, núi...

- Trong những điều kiện sinh sống khác nhau, CLTN đã tích lũy các đột biến và biến dị tổ hợp theo những hướng khác nhau, dần dần đã tạo ra những nòi địa lí rồi hình thành các loài mới.

- Loài mới được hình thành bằng con đường địa lí xảy ra cả ở thực vật và động vật.

- Địa lí không phải là nguyên nhân trực tiếp gây ra những biến đổi tương ứng trên cơ thể sinh vật mà là nhân tố chọn lọc những kiểu gen thích nghi. Như vậy, địa lí là nhân tố tạo điều kiện phân hóa loài.

- Ví dụ loài chim sẻ ngô phân bố rộng, đã tạo ra 3 nòi chính : nòi châu Âu, nòi Trung Quốc và nòi Ấn Độ. Tiếp giáp giữa châu Âu và Ấn Độ hay tiếp giữa giữa Ấn Độ và Trung Quốc có dạng lai tự nhiên. Nhưng tại vùng thượng lưu sông Amua thì nòi chim sẻ châu Âu và nòi chim sẻ Trung Quốc song song tồn tại mà không có dạng lai. Có thể đó là một chứng minh chuyển giai đoạn từ nòi địa lí sang loài mới.

2. Hình thành loài bằng con đường sinh thái

- Hình thành loài bằng con đường sinh thái thường gặp ở thực vật và động vật ít di động như thân mềm ...

- Trong cùng một khu phân bố địa lí, các quần thể của loài đã được chọn lọc theo hướng thích nghi với những điều kiện sinh thái khác nhau, đã hình thành nên các nòi sinh thái rồi hình thành loài mới.

- Ví dụ các loài thực vật sống ở bãi bồi sông Vonga rất ít sai khác về hình thái so với các quần thể tương ứng sống ở phía trong bờ sông này. Tuy nhiên, chúng vẫn khác nhau về đặc tính sinh thái. Vì phải thích nghi với mùa lũ nên thực vật ở bãi bồi sông có chu kì sinh trưởng muộn hơn, ra hoa kết hạt trước khi lũ về. Do khác nhau vậy, nên các nòi sinh thái bãi bồi không giao phối với các nòi tương ứng ở phía trong bờ sông.

3. Hình thành loài bằng con đường lai xa và đa bội hóa

Lai xa và đa bội hóa là con đường hình thành loài mới, thấy phổ biến ở thực vật, rất ít gặp ở động vật ; vì ở động vật cơ chế cách li sinh sản giữa hai loài khác nhau rất phức tạp. Đặc biệt những nhóm động vật có hệ thần kinh phát triển thì sự đa bội hóa thường gây nên những rối loạn về giới tính.

- Tế bào của cơ thể lai khác loài chứa bộ NST đơn bội của 2 loài. Do 2 bộ NST đơn bội này không tương đồng nên không xảy ra sự tiếp hợp và trao đổi chéo giữa các cặp NST ở kì đầu của giảm phân I, gây trở ngại cho việc phát sinh giao tử. Do đó, cơ thể lai chỉ có thể sinh sản sinh dưỡng mà không sinh sản hữu tính.

- Nếu đa bội hóa từ 2n thành 4n thì sự giảm phân lại tiến hành được cho giao tử 2n. Sự tái tổ hợp giữa các giao tử đó cho hợp tử 4n chứa cả 2 bộ NST 2n của cả 2 loài bố mẹ, được gọi là thể song nhị bội.

- Ví dụ loài cỏ Spartina có 120 NST là kết quả lai của loài cỏ gốc châu Âu có 50 NST với loài cỏ gốc châu Mĩ có 70 NST.

Tóm lại loài mới không xuất hiện với một đột biến mà thường là sự tích lũy một tổ hợp nhiều đột biến. Loài mới không xuất hiện với một cá thể duy nhất mà là hình thành một quần thể hay một nhóm quần thể tồn tại, phát triển dưới tác dụng của CLTN. Loài mới được hình thành là một quá trình lịch sử, cải biến thành phần kiểu gen của quần thể ban đầu theo hướng thích nghi, tạo ra kiểu gen mới, cách li sinh sản với quần thể gốc.

Câu 131

Nhân tố sinh học và nhân tố xã hội đã cùng chi phối quá trình phát sinh loài người.

- Điểm khác nhau cơ bản giữa người với động vật là : con người biết chế tạo và sử dụng công cụ lao động, trong khi đó vượn người ngày nay chỉ biết sử dụng những công cụ có sẵn trong tự nhiên. Con người biết lao động mà đặc điểm của lao động là hoạt động có mục đích.

- Đặc điểm giải phẫu phân biệt rõ nét nhất giữa người với vượn người là bàn tay, hộp sọ và cột sống, đó chính là hệ quả của tư thế đi thẳng - một bước quyết định trong công việc chuyển biến từ vượn thành người. Có được điều nói trên là do vượn người đã chuyển từ đời sống leo trèo trên cây xuống sống trên mặt đất.

- Khi sống dưới đất, vượn người đã chịu tác dụng của CLTN, những con vượn có dáng đi thẳng đứng, phát hiện được những kẻ thù từ xa thì tồn tại và phát triển, những con khác bị đào thải. Càng sống ở những nơi trống trải thì đặc điểm có lợi đó càng được củng cố.

- Đi thẳng mình là bước quyết định trong quá trình chuyển biến từ vượn thành người. Nhờ đi thẳng mình, hai tay được giải phóng khỏi chức năng di chuyển và bắt đầu thực hiện những chức năng mới. Từ chỗ lợi dụng các vật tự nhiên làm công cụ, tay người dần tiến lên biết chế tạo công cụ và dùng công cụ đó để đấu tranh với tự nhiên. Cho nên tay không phải chỉ là cơ quan lao động mà còn là sản phẩm của lao động. Trải qua một quá trình phát triển lịch sử lâu dài, dưới tác dụng của CLTN và của lao động, tay người được hoàn thiện dần, thực hiện được những động tác ngày càng phức tạp.

- Lao động phát triển giúp người có thịt ăn. Thức ăn đã làm cho thể lực tăng cường, bộ não phát triển.

- Lao động tập thể đã tạo điều kiện cho tiếng nói ra đời.

- Dưới tác dụng của lao động và tiếng nói, não vượn dần dần biến đổi thành não người : não to dần, xuất hiện các vùng thần kinh mới là vùng tiếng nói và cùng với nó là sự xuất hiện một loại hoạt động mới của não, là có khả năng phản ánh thực tại khách quan, dưới dạng trừu tượng khái quát, trên cơ sở đó đã hình thành ý thức.

- Lao động tập thể đã sản sinh ra tiếng nói : lao động cùng với tiếng nói đã làm cho não vượn biến đổi thành não người.

Tóm lại, các nhân tố sinh học đã đóng vai trò chủ đạo trong giai đoạn vượn người hóa thạch. Những biến đổi trên cơ thể các dạng vượn người hóa thạch là kết quả của sự tích lũy các đột biến, các biến dị tổ hợp dưới tác dụng của CLTN, còn vai trò của các nhân tố xã hội, chủ động cải tạo tự nhiên để tự cải tạo mình. Từ giai đoạn người tối cổ trở đi, vai trò chủ đạo thuộc về các nhân tố xã hội.

Câu 132

1. Điều kiện phát sinh loài người

- Loài người đã phát sinh trong kỉ thứ 4 của đại Tân sinh.

- Kỉ này có những thời kì băng hà, khí hậu rất lạnh xen kẽ với những thời khí hậu ấm áp. Thức ăn khan hiếm, kẻ thù nhiều. Một nhóm vượn người đã chuyển từ đời sống trên cây xuống dưới đất, đánh dấu sự phát sinh loài người. Cũng vào kỉ này vượn người là đỉnh cao của giới động vật : bộ não phát triển, sống thành bầy đàn, di chuyển theo lối quăng mình, chi trước khéo léo hơn chi sau.

- Khi loài người phát sinh, bộ mặt của sinh giới đã ổn định như ngày nay.

2. Các nhân tố chi phối sự phát sinh loài người

Các nhân tố này được phân ra làm 2 loại : các nhân tố sinh học và các nhân tố xã hội.

2.1. Các nhân tố sinh học

Là biến dị, di truyền và CLTN. Kết quả là quá trình tiến hóa của các cơ quan, dáng đi thẳng khi chuyển từ đời sống trên cây xuống đất là quan trọng trong việc chuyển biến từ vượn người thành người.

2.2. Các nhân tố xã hội

- Vượn người được xem là tổ tiên của loài người sống thành bầy đàn, đã có tính chất xã hội.

- Lao động là đặc điểm cơ bản của loài người. Đặc điểm chính của lao động là hoạt động có mục đích.

- Tay vừa là cơ quan lao động vừa là sản phẩm của lao động.

- Biết dùng lửa, biết dùng thịt làm thức ăn và biết chăn nuôi. Đó là những nhân tố quan trọng trong sự phát sinh loài người.

- Có tiếng nói, não phát triển và hình thành ý thức, biết trừu tượng hóa, khái quát hóa là kết quả của cuộc sống xã hội.

3. Trong quá trình phát sinh loài người, các nhân tố sinh học đóng vai trò chủ yếu trong giai đoạn vượn người hóa thạch. Sau đó, các nhân tố xã hội đã đóng vai trò chủ đạo trong quá trình hoàn thiện loài người.

Câu 133

Trong cùng một khu vực phân bố địa lí, các quần thể của loài được chọn lọc theo hướng thích nghi với điều kiện sinh thái khác nhau, hình thành các nòi sinh thái, rồi từ đó làm cơ sở hình thành loài mới.

- Các quần thể một số loài thực vật sống ở trên bãi bồi ở sông Vonga rất ít sai khác về hình thái so với các quần thể loài tương ứng ở phía trong bờ sông, nhưng về đặc tính sinh thái lại rất khác nhau. Sinh trưởng ở bãi bồi bắt đầu muộn vào cuối tháng 5, đầu tháng 6 ứng với thời điểm kết thúc mùa lũ, ra hoa, kết hạt khi lũ về. Còn các quần thể ở phía trong bờ sông lại kết hạt vào đúng mùa lũ. Do chênh lệch về thời kì sinh trưởng, sinh sản nên các nòi ở hai vùng sinh thái trên không thụ phấn được với nhau. Trong điều kiện đó nếu cứ tiếp tục tích lũy các đột biến theo những hướng khác nhau sẽ làm xuất hiện những loài mới.

- Thực tế rất khó tách bạch con đường địa lí với con đường sinh thái. Khi loài mở rộng khu vực địa lí thì nó đồng thời gặp những điều kiện sinh thái khác nhau. Sự hình thành loài bằng con đường sinh thái được dùng với nghĩa hẹp để chỉ trường hợp loài mới được hình thành từ một nòi sinh thái ở ngay trong khu vực phân bố của loài gốc trước đây.

Câu 134

1. Cơ sở vật chất chủ yếu của cơ thể sống

Trong cơ thể sống có khoảng 60 nguyên tố, phổ biến là các nguyên tố C, H, O, N chiếm khoảng 96%... Các nguyên tố đó kết hợp với nhau tạo thành các hợp chất vô cơ, các hợp chất hữu cơ.

Chất hữu cơ là những hợp chất của cacbon. Cacbon đã liên kết với H, O, N ... tạo nên các phân tử phức tạp.

Ngày nay, khoa học đã xác định cơ sở vật chất chủ yếu của sự sống gồm 2 loại hợp chất hữu cơ là protein và axit nucleic.

2. Sự tạo thành protein và axit nucleic

Các hợp chất hữu cơ đó đã được tổng hợp từ các hợp chất vô cơ theo phương thức hóa học.

Trong khí quyển nguyên thủy của Trái Đất có các khí metan (CH_4), amoniac (NH_3), xianogen (C_2N_2), cacbon oxit (CO), hơi nước (H_2O). Lúc đó chưa có O_2 và N_2. Do tác dụng của nhiều nguồn năng lượng tự nhiên như bức xạ Mặt Trời, tia tử ngoại ... các chất vô cơ đã hình thành các hợp chất cacbuahiđro gồm 2 nguyên tố C và H, rồi đến hợp chất có 3 nguyên tố C, H, O như xacarit (gluxit), lipit sau đó hình thành hợp chất có 4 nguyên tố C, H, O, N như các axit amin , các nucleotit.

Từ các axit amin hình thành nên các protein đơn giản rồi đến protein phức tạp. Từ các nucleotit hình thành nên các axit nucleic.

Ngày nay, người ta đã tạo ra các mạch polipeptit và polinucleotit ở trong phòng thí nghiệm.

3. Vai trò của protein và axit nucleic trong quá trình hình thành sự sống

Các chất hữu cơ đó càng trở nên phức tạp thì càng nặng, theo mưa rơi xuống biển hòa tan vào nước đại dương và tạo ra những dung dịch keo coaxecva. Trong phòng thí nghiệm người ta đã tổng hợp lại được các chất này.

Coaxecva có khả năng hấp thụ các chất hữu cơ trong dung dịch, lớn dần, biến đổi cấu trúc nội tại của chúng dưới tác dụng của cơ giới và phân chia thành những giọt mới.

Như vậy, coaxecva đã có dấu hiệu sơ khai của đặc tính trao đổi chất, sinh trưởng và sinh sản.

Dưới tác dụng của CLTN, cấu trúc và thể thức phát triển của coaxecva ngày càng hoàn thiện.

Coaxecva đã thành hình màng để ngăn cách với môi trường. Màng này có cấu trúc bằng các hợp chất protein và lipit. Qua màng, coaxecva đã thực hiện sự trao đổi chất với môi trường ngoài. Ngày nay trong phòng thí nghiệm đã tạo được những coaxecva có màng bán thấm.

Sự hình thành các enzim đóng vai trò xúc tác các quá trình tổng hợp và phân giải các chất hữu cơ một cách nhanh chóng.

Nhờ cơ chế tự sao chép axit nucleic, các dạng sống đã sản sinh ra những dạng giống chúng, di truyền đặc điểm của chúng qua các thế hệ sau.

Nhờ tác dụng của CLTN, hệ protein - axit nucleic có thể phát triển thành cơ thể sinh vật, có khả năng tự nhân đôi, tự đổi mới. Qua quá trình lâu dài, coaxecva đã hình thành các dạng sống chưa có cấu tạo tế bào rồi đến cơ thể đơn bào và sau đó là cơ thể đa bào.

Ngày nay, sự sống không còn được tiếp tục hình thành từ chất vô cơ theo phương thức hóa học vì thiếu những điều kiện lịch sử cần thiết.

Câu 135

Đại Cổ sinh bắt đầu cách đây hơn 570 triệu năm và kéo dài 340 triệu năm.

Đặc điểm chung của đại này là xuất hiện hầu hết các đại diện của sinh vật.

Riêng động vật còn thiếu chim và động vật có vú, ở thực vật còn thiếu cây hạt kín.

Đại Cổ sinh chia làm 5 kỉ :

- *Kỉ Cambri* : Sự sống tập trung ở dưới biển, nhưng đã phong phú hơn, xuất hiện nhiều loại tảo và vi khuẩn. Đã hình thành đủ các ngành sinh vật không xương sống. Tôm ba lá phát triển mạnh.

- *Kỉ Xilua* : Cách đây khoảng 490 triệu năm. Cuối kỉ có một thời kì tạo núi mạnh, làm nổi lên một đại lục lớn, xuất hiện thực vật ở cạn đầu tiên có rễ thô sơ gọi là quyết trần. Động vật có bò cạp, tôm, ốc anh vũ, xuất hiện cá giáp đại diện đầu tiên của động vật có xương sống.

- *Kỉ Đêvôn* : Cách đây khoảng 370 triệu năm. Kỉ này có những đặc điểm : khí hậu khô, có mưa lớn, xen kẽ với hạn hán kéo dài. Trong hoàn cảnh ấy, thực vật di cư lên cạn hàng loạt, xuất hiện những cây quyết đầu tiên. Thực vật cạn làm xuất hiện oxi tự do trong không khí, tạo điều kiện cho sự ra đời của động vật ở cạn, xuất hiện cá giáp, cá phổi, cá vây chân, sau đó xuất hiện các dạng lưỡng cư đầu cứng.

- *Kỉ Than đá* : Bắt đầu cách đây chừng 325 triệu năm. Khí hậu nóng ẩm, có nhiều đầm lầy lớn. Thực vật ở cạn phát triển mạnh hình thành rừng quyết khổng lồ. Từ lưỡng cư xuất hiện các dạng bò sát. Sâu bọ xuất hiện và phát triển mạnh.

- *Kỉ Pécmơ* : Lục địa được nâng cao. Một số nơi có khí hậu khô lạnh, xuất hiện cây hạt trần. Bò sát phát triển, nhóm bò sát răng thú có răng phân hóa làm tiền đề cho sự xuất hiện động vật có vú sau này.

Đặc điểm quan trọng của đại Cổ sinh là sự chuyển biến từ đời sống dưới nước lên cạn. Cơ thể sinh vật có cấu tạo phức tạp và hoàn thiện hơn, thích nghi với đời sống ở cạn.

Câu 136

1. Khái niệm biến dị

- Theo Đacuyn biến dị còn gọi là biến dị cá thể. Đó là những đặc điểm sai khác giữa cá thể cùng loài, được phát sinh trong quá trình sinh sản.

- Tác dụng trực tiếp của điều kiện ngoại cảnh hay của tập quán hoạt động chỉ làm xuất hiện những biến đổi đồng loạt theo cùng một hướng xác định, ít có ý nghĩa đối với sự tiến hóa và chọn giống.

- Biến dị xuất hiện ở từng cá thể riêng lẻ theo những hướng không xác định mới là nguồn nguyên liệu của quá trình chọn lọc, mới có ý nghĩa đối với tiến hóa và chọn giống.

2. Chọn lọc nhân tạo

- Dưới tác động của con người, vật nuôi và cây trồng luôn phát sinh các biến dị. Những cá thể mang biến dị có lợi được con người giữ lại cho sinh sản. Những cá thể mang biến dị không có lợi, bị con người loại bỏ, hạn chế sinh sản.

- Như vậy, chọn lọc nhân tạo bao gồm hai mặt song song vừa đào thải những biến dị không có lợi, vừa tích lũy những biến dị có lợi phù hợp với mục đích của con người.

- Nhu cầu của con người khác nhau nên đã chọn lọc vật nuôi, cây trồng theo những hướng khác nhau. Trong mỗi hướng, con người đã đi sâu khai thác đặc điểm có lợi ở vật nuôi, cây trồng, giữ lại những dạng nổi bật nhất, loại bỏ đi những dạng trung gian.

- Kết quả là từ một dạng ban đầu đã phân li tính chất cho nhiều dạng khác nhau, khác xa dạng tổ tiên ban đầu.

3. CLTN

- Sinh vật chịu sự chi phối của vô số các điều kiện sống phức tạp khác nhau. Vì vậy, chúng chịu tác dụng của CLTN để đấu tranh chống lại những điều kiện sống không có lợi.

- Những cá thể nào mang biến dị có lợi cho bản thân sinh vật thì sống sót nhiều hơn, phát triển ưu thế, sinh sản nhiều, con cháu ngày một đông. Những cá thể nào mang biến dị không có lợi hay ít có lợi thì ít có khả năng tồn tại, ít được sinh sản nên con cháu hiếm dần. Kết quả của quá trình CLTN là chỉ những sinh vật nào thích nghi với điều kiện sống, mới sống sót và phát triển.

- Đacuyn đưa ra một ví dụ điển hình về tác dụng của CLTN đối với sâu bọ ở quần đảo Manđerơ. Ở đó, gió mạnh nên những sâu bọ nào có cánh không chống được gió mạnh thì đều bị cuốn xuống biển. Trong điều kiện đó, những sâu bọ không có cánh hoặc cánh tiêu giảm, chỉ có thể bò hoặc bay là là trên mặt đất thì tồn tại. Kết quả là trong số 550 loài cánh cứng ở quần đảo Manđerơ thì có 200 loài không bay được.

- Tính biến dị và tính di truyền chịu sự tác động của CLTN là nhân tố chính hình thành các đặc điểm thích nghi của sinh vật.

- Dưới tác dụng của CLTN, trên quy mô lớn, thời gian lịch sử dài, quá trình phân li tính trạng đã dẫn đến hình thành nhiều loài mới từ một loài ban đầu.

- Bằng thuyết CLTN, Đacuyn đã giải thích được sự hình thành đặc điểm thích nghi của sinh vật và cũng đã chứng minh rằng toàn bộ sinh giới ngày nay là kết quả của quá trình tiến hóa từ một nguồn gốc chung. Tuy nhiên, do hạn chế của khoa học đương thời nên Đacuyn chưa hiểu rõ được bản chất của nguyên nhân phát sinh biến dị và cơ chế di truyền các biến dị.

Câu 137

Thành phần kiểu gen của quần thể có thể bị biến đổi do những nhân tố chủ yếu sau đây :

1. Quá trình đột biến

Quá trình đột biến gây ra những biến dị di truyền theo hướng tăng cường hay giảm bớt, gây ra những sai khác nhỏ hoặc những biến đổi lớn về kiểu hình của cơ thể.

Đối với từng gen riêng lẻ thì tần số đột biến tự nhiên trung bình là 10^{-6} đến 10^{-4}. Ở những gen dễ bị đột biến thì tần số có thể là 10^{-2}. Trong cơ thể sinh vật có rất nhiều gen khác cũng bị đột biến. Ví dụ ở ruồi giấm có 5000 gen thì tỉ lệ giao tử mang gen đột biến trong quần thể có tới 25%.

Phần lớn các đột biến tự nhiên là có hại cho sinh vật, vì nó phá vỡ mối hài hòa giữa các gen trong kiểu gen, giữa cơ thể sinh vật với môi trường đã được CLTN hình thành lâu đời.

Thể đột biến thường làm cho sinh vật có sức sống yếu, kém thích nghi trong điều kiện sống cũ. Nhưng ở điều kiện sống mới, đột biến có thể tạo ra sức sống mạnh hơn, thích nghi hơn.

Phần lớn các đột biến gen xảy ra đối với gen lặn. Đột biến gen lặn tồn tại ở trạng thái dị hợp bị gen trội át nên kiểu hình đột biến chưa có điều kiện xuất hiện. Nhưng trải qua một quá trình phân li và tái tổ hợp liên tiếp qua nhiều thế hệ, các gen lặn đột biến có thể gặp nhau và tồn tại ở trạng thái đồng hợp, biểu hiện thành kiểu hình.

Giá trị thích nghi của một đột biến có thể thay đổi tùy tổ hợp gen. Một đột biến nằm ở một tổ hợp gen này có thể có hại, nhưng nó tương tác với các gen khác trong một tổ hợp gen mới có thể lại trở nên có lợi.

Đột biến gen được xem là nguồn nguyên liệu chủ yếu của quá trình tiến hóa, vì so với đột biến NST thì chúng phổ biến hơn, ít ảnh hưởng nghiêm trọng đến sức sống và sự sinh sản của cơ thể sinh vật.

Sự khác nhau giữa các nòi, hay các loài không phải là khác nhau ở một số đột biến lớn mà là sự tích lũy của nhiều đột biến nhỏ.

2. Quá trình giao phối

Quá trình giao phối làm cho đột biến được tràn lan trong quần thể, tạo ra nhiều biến dị tổ hợp.

Số cặp gen dị hợp trong quần thể giao phối rất lớn, là nguồn biến dị phong phú. Nếu như đột biến là nguồn nguyên liệu sơ cấp thì biến dị tổ hợp là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN.

Quá trình giao phối còn làm trung hòa tính có hại của đột biến, tạo ra những tổ hợp gen thích hợp.

Sự biến đổi không chỉ là xuất hiện các đột biến mới mà còn qua giao phối đã huy động nguồn dự trữ các gen đột biến đã phát sinh từ lâu, nhưng vẫn tiềm ẩn ở trạng thái dị hợp.

3. Quá trình CLTN

Thuyết tiến hóa hiện đại đã làm sáng tỏ nguyên nhân gây biến dị và cơ chế di truyền biến dị, do đó đã hoàn chỉnh quan niệm về CLTN của Đacuyn.

Cơ thể thích nghi được với điều kiện sống, nhưng không sinh sản được và sẽ vô nghĩa đối với tiến hóa. Vì vậy, mặt chủ yếu của CLTN phải là sự phân hóa khả năng sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể.

CLTN đã tác động vào sinh vật dưới ba cấp độ : cấp độ dưới cá thể (phân tử, NST, giao tử), cấp độ cá thể và cấp độ trên cá thể (quần thể, quần xã...), quan trọng nhất là chọn lọc ở cấp độ cá thể và quần thể.

CLTN tác động trên kiểu hình của cá thể qua nhiều thế hệ dẫn tới hệ quả là chọn lọc kiểu gen.

Trong tự nhiên, loài phân bố thành những quần thể cách li nhau bởi những khoảng thiếu điều kiện thuận lợi. Trong một quần thể có sự cạnh tranh giữa các cá thể với nhau. Giữa các quần thể cũng có sự cạnh tranh với nhau. Các quần thể có vốn gen thích nghi hơn sẽ thay thế cho những quần thể kém thích nghi hơn.

Chọn lọc quần thể hình thành những đặc điểm thích nghi tương quan giữa các cá thể, bảo đảm sự tồn tại phát triển của những quần thể thích nghi nhất, quy định sự phân bố của chúng trong thiên nhiên. Chọn lọc cá thể làm tăng tỉ lệ thích nghi nhất trong nội bộ quần thể. Chọn lọc cá thể và chọn lọc quần thể song song diễn ra.

Tóm lại, CLTN không chỉ tác động đối với từng gen riêng rẽ mà đối với toàn bộ kiểu gen, không chỉ tác động đối với từng cá thể riêng rẽ mà đối với cả quần thể. CLTN là nhân tố quy định chiều hướng và nhịp điệu biến đổi thành phần kiểu gen của quần thể, là nhân tố định hướng quá trình tiến hóa.

4. Các cơ chế cách li

CLTN theo chiều hướng khác nhau dẫn đến sự phân li tính trạng. Cơ chế cách li đã thúc đẩy sự phân li tính trạng. Sự cách li ngăn ngừa giao phối tự do nên đã củng cố, tăng cường sự phân hóa kiểu gen trong quần thể gốc.

Có những dạng cách li sau :

- Cách li địa lí bởi chướng ngại vật như sông, núi ... Những loài ít di động hoặc không di động chịu ảnh hưởng của dạng cách li này.

- Cách li sinh thái : Giữa các nhóm cá thể trong quần thể hay giữa các quần thể thích ứng với các điều kiện sinh thái khác nhau, giữa chúng đã hình thành sự cách li tương đối.

- Cách li sinh sản : Sự không giao phối với nhau được do đặc điểm của cơ quan sinh dục hoặc tập tính hoạt động sinh dục khác nhau sẽ tạo ra cách li giữa các cá thể thuộc cùng một nhóm hay giữa các quần thể khác nhau.

- Cách li di truyền : Bộ NST hay bộ gen khác nhau làm cho thụ tinh không có kết quả, hoặc hợp tử bị chết, hoặc con lai không có khả năng sinh sản đã tạo ra cách li di truyền.

Tóm lại cách li địa lí tạo điều kiện phân hóa, tích lũy các đột biến theo hướng khác nhau, làm cho kiểu gen ngày càng sai khác. Cách li địa lí và cách li sinh thái kéo dài sẽ dẫn tới cách li sinh sản và cách li di truyền mà kết quả của nó là hình thành loài mới.

Câu 138

1. Giải thích tính nhiều dạng của sinh vật bằng các quy luật di truyền

1.1. Định luật phân li

F_1 : Aa × Aa

(Cây củ hành bầu dục) (Cây củ hành bầu dục

G_{F_1} : A, a A, a

F_2 : AA : 2Aa : aa

(Cây củ hành tròn) (Cây củ hành bầu dục) (Cây củ hành dài)

1.2. Định luật phân li độc lập các cặp tính trạng

Lai thứ lúa thân cao, gạo trắng với thứ lúa thân thấp, gạo đỏ ở F_1 thu được toàn thân cây cao, gạo đỏ. Cho cây F_1 tự thụ phấn, ở F_2 xuất hiện cây thân cao, gạo đỏ ; cây thân thấp, gạo trắng ; cây thân cao, gạo trắng ; cây thân thấp, gạo đỏ.

Giả thiết gen A quy định thân cao : a = thân thấp ; B = gạo đỏ : b = gạo trắng. Ta có sơ đồ lai :

P : AAbb × aaBB

(thân cao, gạo trắng) (thân thấp, gạo đỏ)

G_P : Ab aB

F_1 : AaBb × AaBb

(thân cao, gạo đỏ) (thân cao, gạo đỏ)

G_{F_1} : AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

F_2 : *Lập bảng ta có kết quả :*

9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1 aabb

9 thân cao, gạo đỏ : 3 thân cao, gạo trắng : 3 thân thấp, gạo đỏ : 1 thân thấp, gạo trắng.

1.3. Di truyền liên kết gen

P : $\frac{BV}{BV} \times \frac{bv}{bv}$

(thân xám, cánh dài) (thân đen, cánh cụt)

G_P : $\underline{BV}$ $\underline{bv}$

F_1 : $\frac{BV}{bv} \times \frac{BV}{bv}$

(Thân xám, cánh dài) (Thân xám, cánh dài)

G_{F_1} : $\underline{BV}$, $\underline{bv}$ $\underline{BV}$, $\underline{bv}$

F_2 : $\frac{BV}{BV} : 2\,\frac{BV}{bv} : \frac{bv}{bv}$

Kiểu hình : 3 thân xám, cánh dài : 1 thân đen, cánh cụt.

1.4. Di truyền hoán vị gen :

P : $\frac{Ab}{Ab} \times \frac{aB}{aB}$

(thân cao, chín muộn) (thân thấp, chín sớm)

G_P : $\underline{Ab}$ $\underline{aB}$

F_1 : $\frac{Ab}{aB} \times \frac{ab}{ab}$

(thân cao, chín sớm) (thân thấp, chín muộn)

G : 45%$\underline{Ab}$, 45%$\underline{aB}$, 5%$\underline{AB}$, 5%$\underline{ab}$ $\underline{ab}$

F_B : $45\%\,\frac{Ab}{ab} : 45\%\frac{aB}{ab} : 5\%\frac{AB}{ab} : 5\%\frac{ab}{ab}$

Kiểu hình : 45% thân cao, chín muộn ; 45% thân thấp, chín sớm ; 5% thân cao, chín sớm ; 5% thân thấp, chín muộn.

1.5. Tác động qua lại giữa các gen

P : DDff (bí tròn) × ddFF (bí tròn)

G_P : Df dF

F_1 : DdFf (bí dẹt) × DdFf (bí dẹt)

G_{F_1} : DF, Df, dF, df DF, Df, dF, df

F_2 : Lập bảng ta có kết quả

Kiểu gen : 9D-F : 3D-ff : 3ddF - 1ddff.

Kiểu hình : 9 bí dẹt : 6 bí tròn : 1 bí dài

1.6. Di truyền liên kết với giới tính :

P : $X^D X^D$ × X^dY

(mèo cái, lông đen) (mèo đực, lông hung)

G_P : X^D X^d, Y

F_1 : $X^D X^d$ (mèo cái lông tam thể) × X^DY (mèo đực, lông đen)

G_{F_1} : X^D, X^d X^D, Y

F_2 : $X^DX^D : X^DX^d : X^DY : X^dY$

Mèo cái lông đen : mèo cái lông tam thể.

Mèo đực lông đen : mèo đực lông hung

2. Giải thích bằng các quy luật biến dị

2.1. Thường biến : Ví dụ trường hợp hoa liên hình đỏ và hoa liên hình trắng. Thứ hoa liên hình đỏ ở nhiệt độ 20°C cho hoa đỏ, nhưng ở 35°C lại cho hoa trắng.

2.2. Đột biến

- Đột biến gen : Bệnh huyết cầu đỏ hình lưỡi liềm do trong gen xảy ra sự thay thế 1 cặp nucleotit này bằng một cặp nucleotit khác.

- Đột biến cấu trúc NST : NST thứ 21 ở người bị đứt một đoạn nhỏ ở đầu, gây bệnh ung thư máu.

- Đột biến số lượng NST :

+ Đột biến thể dị bội : Ví dụ, bệnh Đao ở người do thừa một NST của cặp NST thứ 21...

+ Đột biến thể đa bội : cây đa bội lá dày và xanh thẫm, hoa, khí khổng to hơn ở cây lưỡng bội...

2.3. Biến dị tổ hợp

Nhờ cơ chế các gen phân li độc lập tổ hợp tự do hay trao đổi chéo với nhau kết hợp với sự tái tổ hợp các gen đó trong thụ tinh đã tạo ra nhiều kiểu gen khác nhau. Kiểu gen của con lai là sự sắp xếp lại các gen của bố mẹ theo một cách khác nhau.

Biến dị tổ hợp sinh ra trong định luật phân li độc lập các cặp tính trạng và quy luật hoán vị gen làm cho kiểu hình của con lai có sự sắp xếp lại các tính trạng của bố mẹ theo một cách khác. Trong quy luật tác động qua lại giữa các gen có thể làm xuất hiện kiểu hình mới ở con lai.

Câu 139

Có các thuyết tiến hóa cổ điển sau đây :

1. Thuyết tiến hóa của Lamac

Từ thế kỉ XVII trở về trước, người ta đã quan niệm thượng đế đã sáng tạo toàn bộ sinh giới cùng một lần, những đặc điểm thích nghi hợp lí từ đầu đến giờ không có gì thay đổi.

J.B. Lamac, nhà tự nhiên học người Pháp (1744 - 1829), là người đầu tiên xây dựng học thuyết có hệ thống về sự tiến hóa của sinh giới. Theo Lacmac :

- Ngoại cảnh không đồng nhất và thường xuyên thay đổi là nguyên nhân làm cho các loài biến đổi. Từ những biến đổi nhỏ được tích lũy qua thời gian đã tạo nên những biến đổi sâu sắc trên cơ thể sinh vật.

- Tiến hóa không chỉ là sự biến đổi mà là sự phát triển có tính kế thừa lịch sử, tổ chức cơ thể được biến đổi từ đơn giản đến phức tạp.

- Lamac cho rằng, những biến đổi trên cơ thể sinh vật là do tác dụng của ngoại cảnh hoặc do tập quán hoạt động của động vật và đều được di truyền, tích lũy qua các thế hệ. Do hạn chế của khoa học đương thời nên Lamac chưa phân biệt được biến dị di truyền và biến dị không di truyền.

- Lamac cũng chưa giải thích được các đặc điểm thích nghi của sinh vật một cách đúng đắn. Ông cho rằng, ngoại cảnh thay đổi chậm nên sinh vật kịp thích nghi và có khả năng phản ứng phù hợp với sự thay đổi điều kiện môi trường, mọi cá thể đều nhất loạt phản ứng giống nhau trước điều kiện mới của ngoại cảnh.

2. Học thuyết tiến hóa của Đacuyn

2.1. S.R. Đacuyn (1809 - 1882) : Nhà tự nhiên học người Anh, đã đặt nền móng vững chắc cho học thuyết tiến hóa.

- Ông là người đầu tiên đưa ra khái niệm biến dị cá thể, gọi tắt là biến dị để chỉ những đặc điểm sai khác giữa các cá thể trong loài qua quá trình sinh sản.

- Ông cho rằng tác dụng trực tiếp của ngoại cảnh hay của tập quán hoạt động của động vật chỉ gây nên những biến đổi đồng loạt theo cùng một hướng xác định, ít có ý nghĩa đối với tiến hóa và chọn giống. Biến dị xuất hiện trong quá trình sinh sản ở từng cá thể riêng lẻ theo những hướng không xác định mới là nguồn nguyên liệu của tiến hóa và chọn giống.

2.2. Chọn lọc nhân tạo

- Vật nuôi và cây trồng xuất hiện những biến dị. Những cá thể nào mang biến dị có lợi cho con người thì được giữ lại để nhân lên thành giống, những cá thể nào mang biến dị không có lợi cho con người thì bị loại bỏ, hạn chế sinh sản. Đó là một quá trình bao gồm 2 mặt song song vừa đào thải những biến dị không có lợi, vừa tích lũy những biến dị có lợi phù hợp với nhu cầu của con người.

- Chọn lọc nhân tạo là nhân tố chính để giải thích vật nuôi, cây trồng thích nghi cao độ với các nhu cầu của con người.

- Chọn lọc nhân tạo có thể được tiến hóa theo nhiều hướng khác nhau, ở mỗi hướng, con người đi sâu khai thác một đặc điểm có lợi cho mình, giữ lại những dạng nổi bật nhất, loại bỏ những dạng trung gian, kết quả là dẫn đến sự phân li tính trạng, giải thích nhiều giống vật nuôi hay cây trồng thuộc phạm vi của mỗi loài đều có nguồn gốc từ một hoặc vài dạng tổ tiên hoang dại ban đầu.

2.3. CLTN

Tác nhân gây ra CLTN là những điều kiện khí hậu, đất đai, thức ăn, kẻ thù...

Những cá thể mang những biến dị có lợi cho bản thân chúng thì sống sót, phát triển ưu thế, sinh sản nhiều, con cháu ngày một đông. Trái lại, những cá thể mang những biến dị có hại cho chúng thì ít có khả năng tồn tại, phát triển, con cháu hiếm dần.

Ví dụ điển hình : Ở quần đảo Mađerơ có gió thường xuyên thổi mạnh làm cho sâu bọ có cánh không chống được với gió thì đều bị thổi cuốn xuống biển. Trong điều kiện đó thì sâu bọ không có cánh hoặc cánh tiêu giảm bay là là trên mặt đất là những biến dị có lợi, giúp cho chúng tồn tại.

Vậy CLTN đã tác động qua các đặc tính biến dị, di truyền là nhân tố chính hình thành các đặc điểm thích nghi của sinh vật.

Với quy mô rộng lớn, thời gian lịch sử lâu dài, dưới tác dụng của CLTN đã dẫn tới quá trình phân li tính trạng, hình thành nhiều loài mới từ một loài ban đầu.

Tóm lại, thuyết CLTN của Đacuyn đã giải thích khá thành công về sự hình thành các đặc điểm thích nghi của sinh vật và cũng đã chứng minh rằng toàn bộ sinh giới ngày nay là kết quả của một quá trình tiến hóa từ một nguồn gốc chung.

Câu 140

1. Có 3 chiều hướng tiến hóa của sinh giới :

1.1. Ngày càng đa dạng, phong phú :

Từ một số ít dạng nguyên thủy ban đầu, sinh giới đã tiến hóa theo hai hướng lớn, tạo thành giới thực vật có khoảng 50 vạn loài và giới động vật có khoảng 1,5 triệu loài. Theo sơ đồ ở hình 109b (Tài liệu giáo khoa chuyên ban lớp 12), từ nguồn gốc chung đã tạo ra 19 loài dựa trên quan hệ họ hàng 19 loài được xếp thành 8 chi, 4 họ, 2 bộ thuộc cùng 1 lớp.

Mỗi giới đó lại tiếp tục phân nhánh thành nhiều lớp. Mỗi lớp phân hóa thành nhiều bộ. Mỗi bộ tạo ra nhiều họ. Mỗi họ cho nhiều chi. Mỗi chi hình thành nên nhiều loài. Ngoài ra còn có những đơn vị dưới loài như giống (nòi hay thứ) ... Mỗi giống là một tập hợp nhiều cá thể.

Cơ sở khoa học·để giải thích sự đa dạng, phong phú đó là đã xuất hiện nhiều kiểu đột biến khác nhau. Đó là nguồn nguyên liệu sơ cấp của CLTN.

Quá trình giao phối đã hình thành nên nhiều biến dị tổ hợp. Đó là nguồn nguyên liệu thứ cấp của CLTN đã góp phần làm cho loài thêm đa dạng phong phú.

Quá trình CLTN đã tạo ra sự phân hóa sinh sản của những kiểu gen khác nhau trong quần thể. CLTN theo nhiều hướng khác nhau đã hình thành nên những dạng sinh vật khác nhau, mỗi dạng thích nghi với một điều kiện sống nhất định.

Các cơ chế cách li đã làm cho các nhóm cá thể phân hóa tích lũy các đột biến theo các hướng khác nhau, làm cho kiểu gen sai khác nhau ngày càng nhiều và cuối cùng là dẫn đến hình thành các loài mới.

1.2. Tổ chức ngày càng cao

Tổ chức có thể từ dạng chưa có cấu tạo tế bào đến đơn bào, rồi đa bào.

Cơ thể đa bào ngày càng có sự phân hóa về cấu tạo và chuyên hóa về chức năng.

Những loài xuất hiện sau cùng có về cấu tạo cơ thể phức tạp và hoàn thiện nhất (thú, cây hạt kín).

Từ một số gen ban đầu, đột biến đã tạo ra nhiều alen khác nhau làm cho kiểu gen ngày càng thêm phức tạp. Những biến đổi nhỏ dần dần tập trung thành những biến đổi lớn dần dần tạo ra cấu trúc cơ thể ngày càng một hoàn thiện, ngày một phức tạp. Tổ chức mới thay thế tổ chức cũ có cấu trúc ngày một cao hơn.

1.3. Thích nghi ngày càng hợp lí

Những dạng ra đời sau thích nghi hơn thay thế cho những dạng trước đó kém thích nghi.

Trong lịch sử tiến hóa đã có 25 vạn loài thực vật, 7,5 triệu loài động vật bị diệt vong vì không thích nghi với hoàn cảnh sống mới.

Điều kiện sống luôn thay đổi, tác động vào sinh vật làm xuất hiện những biến dị mới. CLTN đã phát huy tác dụng giữ lại những sinh vật mang biến dị mới thích nghi, cho sinh sản, con cháu ngày một đông, mặt khác cũng đào thải những sinh vật mang biến dị không thích nghi, hoặc kém thích nghi, không được sinh sản, con cháu ngày một hiếm dần.

Sự hình thành mỗi đặc điểm thích nghi trên cơ thể sinh vật là kết quả của một quá trình lịch sử, chịu sự chi phối của 3 nhân tố chủ yếu : quá trình đột biến, quá trình giao phối và quá trình CLTN.

Mỗi đặc điểm thích nghi là kết quả của một quá trình CLTN trong hoàn cảnh nhất định. Hoàn cảnh sống thay đổi có thể làm cho một đặc điểm vốn có lợi trở thành có hại và được thay thế bằng một đặc điểm thích nghi mới.

Ngay trong một hoàn cảnh sống ổn định, các đột biến và biến dị tổ hợp vẫn không ngừng xuất hiện ; CLTN vẫn không ngừng tác động. Vì vậy, những sinh vật hình thành sau mang những đặc điểm thích nghi hợp lí hơn những sinh vật có từ trước.

2. Ngày nay vẫn còn những sinh vật có tổ chức thấp

Bên cạnh những loài sinh vật tiến hóa có tổ chức ngày một cao như đã nêu ở trên thì vẫn còn tồn tại song song những sinh vật có tổ chức thấp là do nguyên nhân sau :

- Trong điều kiện xác định vẫn còn những sinh vật giữ nguyên tổ chức nguyên thủy, có thể coi như những hóa thạch sống.

- Trong điều kiện sống ổn định, loài có thể có tổ chức đơn giản như loài kí sinh....

B. HƯỚNG DẪN GIẢI BÀI TẬP

I. BÀI TẬP SINH THÁI HỌC

Bài 1

1 Môi trường sống của các loài sinh vật :

Trâu : đất và không khí.

Lợn : đất và không khí.

Ve : da trâu (kí sinh)

Sán lá gan : trong cơ quan tiêu hóa của trâu (kí sinh).

Sán xơ mít : kí sinh trong cơ thể người và lợn.

Cá rô phi : nước

Giun đất : đất.

Giun đũa : trong cơ quan tiêu hóa của người (kí kinh)

Sáo : không khí

- *Khái niệm môi trường* : môi trường bao gồm tất cả những gì bao quanh sinh vật, tất cả các yếu tố vô sinh và hữu sinh có tác động trực tiếp hoặc gián tiếp lên sự sống, phát triển và sinh sản của sinh vật.

- Có 4 loại môi trường : môi trường đất, môi trường nước, môi trường không khí, môi trường sinh vật.

2. Các nhân tố sinh thái ảnh hưởng đến trâu : ánh sáng, nhiệt độ, không khí, nước, cỏ, người, ve, sán lá gan, sáo ...

Các nhân tố sinh thái đó gồm 3 nhóm :

+ Nhân tố vô sinh : ánh sáng, nhiệt độ, không khí nước.

+ Nhân tố hữu sinh : cỏ, ve, sán lá gan, sáo.

+ Nhân tố con người : con người.

Bài 2

1. Quan sát sự sinh trưởng và phát triển :

- Các cây lá lốt, dương xỉ sinh trưởng, phát triển tốt dưới các tán lá, góc vườn : lá xanh tốt.

- Các cây bạch đàn, xà cừ sinh trưởng tốt nơi quang đãng.

2. Nhận xét về nhu cầu ánh sáng và kết luận :

- Có những cây chỉ có thể sống được ở những nơi ít ánh sáng như các cây lá lốt, dương xỉ. Đó là những cây ưa bóng.

- Có những cây sinh trưởng tốt ở những nơi quang đãng như cây phi lao, xà cừ... Đó là những cây ưa sáng.

Bài 3

Dùng công thức tính tổng nhiệt hữu hiện :

$$S = (T - C).\ D$$

1. Tổng nhiệt hữu hiệu ở nhiệt độ 2^oC là :

$$S = (2 - C)\ .\ 205 = 410 \text{ độ - ngày}$$

2. Thời gian để trứng nở thành cá con ở :

- Nhiệt độ 5^oC là :

$$D = 410 : 5 = 82 \text{ ngày}$$

- Nhiệt độ 10^oC là :

$$D = 410 : 10 = 41 \text{ ngày}$$

3. Tổng nhiệt hữu hiệu ở :

- Nhiệt độ 5^oC là :

$$S = (5 - 0).\ 82 = 410 \text{ độ - ngày}$$

- Nhiệt độ 10^oC là :

$$S = (10 - 0).\ 41 = 410 \text{ độ - ngày}$$

Kết luận : Nhiệt độ - ngày và độ dài phát triển có thể khác nhau nhưng tổng nhiệt hữu hiệu cho quá trình phát triển cụ thể nào đó là giống nhau.

4. Ảnh hưởng của nhiệt độ môi trường tới sự phát triển của cá hồi

- Nhận xét :

Khi nhiệt độ môi trường tăng 2,5 lần (từ 2^oC đến 5^oC) thì thời gian phát triển giảm 2,5 lần (từ 205 ngày đến 82 ngày) ; khi nhiệt độ môi trường tăng 2 lần (từ 5^oC lên 10^oC) thì thời gian phát triển lại giảm 2 lần (từ 82 đến 41 ngày).

Do vậy : trong phạm vi ngưỡng nhiệt (tối thiểu và tối đa), thì :

+ Nhiệt độ môi trường tỉ lệ thuận với tốc độ phát triển.

+ Nhiệt độ môi trường càng cao thì thời gian phát triển càng ngắn.

- Tổng nhiệt hữu hiệu là hằng số nhiệt :

Nhiệt độ môi trường có thể thay đổi, nhưng tổng nhiệt hữu hiệu của cá hồi thường vẫn là 410 độ - ngày

Mỗi loài sinh vật có tổng nhiệt hữu hiệu riêng cần thiết cho một chu kì phát triển.

Do vậy tổng nhiệt hữu hiệu còn gọi là hằng số nhiệt.

Bài 4

1. Áp dụng công thức tính tổng nhiệt hữu hiệu :

- Ở nhiệt độ 25^oC

$$S = (25 - C)\ .\ 10$$

- Ở nhiệt độ 18^oC

$$S = (18 - C)\ .\ 17$$

Vì S là *hằng số nhiệt* nên ta có :

$$(25 - C) . 10 = (18 - C) . 17$$

Suy ra, C = 8°C.

2. Tổng nhiệt hữu hiệu :

$$S = (25 - 8) . 10 = 170 \text{ độ - ngày}$$

3. Số thế hệ ruồi giấm trong năm :

- Ở nhiệt độ 25°C là :

$$\frac{365 . (25 - 8)}{170} \approx 37 \text{ thế hệ.}$$

- Ở nhiệt độ 18°C là

$$\frac{365 . (18 - 8)}{170} \approx 22 \text{ thế hệ}$$

4. Trong phạm vi ngưỡng nhiệt :

- Trong điều kiện môi trường có nhiệt độ cao (không quá giới hạn trên) thì nhiệt độ càng cao, thời gian phát triển càng ngắn.

- Cụ thể, nếu nhiệt độ môi trường là 25°C thì chu kì sống ngắn nên 1 năm có tới 37 thế hệ, còn ở nhiệt độ môi trường là 18°C chu kì sống dài hơn nên 1 năm chỉ có 22 thế hệ.

Bài 5

1. Thời gian phát triển của từng giai đoạn :

- Giai đoạn trứng : $D = \frac{56}{23,6 - 10} \approx 4$ ngày

- Giai đoạn sâu : $D = \frac{311}{23,6 - 10} \approx 22$ ngày.

- Giai đoạn nhộng : $D = \frac{188}{23,6 - 10} \approx 14$ ngày

- Giai đoạn bướm : $D = \dfrac{28,3}{23,6 - 10} \approx 2$ ngày

2. Số thế hệ sâu khoang cổ trong 1 năm

- Tổng nhiệt hữu hiệu của 1 thế hệ :

$$56 + 311 + 188 + 28,3 \approx 583 \text{ độ - ngày.}$$

- Tổng nhiệt hữu hiệu trung bình trong 1 năm đối với sự phát triển của các thế hệ sâu khoang cổ là :

$$(23,6 - 10) \,.\, 365 \text{ ngày} = 4964 \text{ độ - ngày.}$$

- Số thế hệ/năm của sâu khoang cổ :

$$4964 : 583 \approx 8 \text{ thế hệ.}$$

Bài 6

1. Giá trị độ ẩm không khí gây hại thấp ở trong khoảng từ 74% đến 76% : $\dfrac{74\% + 76\%}{2} \approx 75\%$

- Giá trị độ ẩm không khí gây hại cao ở trong khoảng từ 94% đến 96% : $\dfrac{94\% + 96\%}{2} \approx 95\%$.

- Giá trị độ ẩm không khí cực thuận từ 86% đến 90% : $\dfrac{96\% + 90\%}{2} \approx 88\%$

2. Nếu nhiệt độ không còn giữ được ở điểm cực thuận nữa thì tỉ lệ nở của trứng tằm sẽ không như bảng trên.

- Nếu ở nhiệt độ thấp hơn hoặc cao hơn, nhưng vẫn nằm trong giới hạn chịu đựng về nhiệt độ của sự phát triển trứng tằm thì giới hạn chịu đựng đối với độ ẩm không khí của sự phát triển trứng tằm sẽ thu hẹp lại (từ 95% - 75%).

- Nếu ngoài giới hạn chịu đựng về nhiệt độ thì trứng tằm sẽ không nở và chết:

3. Tự lập sơ đồ

Bài 7

1. - Giá trị về nhiệt độ 5,6°C là điểm gây chết của giới hạn dưới.

- Giá trị về nhiệt độ 42°C là điểm gây chết của giới hạn trên.

- Giá trị về nhiệt độ 30°C là điểm cực thuận

- Khoảng cách hai giá trị nhiệt độ 5,6°C đến 42°C gọi là giới hạn chịu đựng hay giới hạn sinh thái về nhiệt độ (42°C – 5,6°C = 36,4°C).

2. Đánh giá khả năng của một loài nào đó ta dựa vào giới hạn chịu đựng về nhân tố sinh thái : nếu lớn thì loài đó có khả năng phân bố rộng hay ngược lại.

Giới hạn chịu đựng nhiệt độ của cá rô phi là 36,4°C (từ 5,6°C đến 42°C) ; của cá chép là 44°C – 2°C = 42°C. Vậy cá chép có khả năng phân bố rộng hơn cá rô phi.

3. - Biên độ dao động về nhiệt độ nước.

+ Của ao hồ miền Bắc là 42°C – 2°C = 40°C.

+ Của ao hồ miền Nam là 40°C – 10°C = 30°C

- Giới hạn dưới và trên về nhiệt độ nước :

+ Của ao hồ miền Bắc là 2°C và 42°C.

+ Của ao hồ miền Nam là 10°C và 40°C.

(Tự lập sơ đồ so sánh).

Bài 8

- 1 và 11 : quan hệ hỗ trợ cùng loài
- 2 và 10 : quan hệ đấu tranh cùng loài
- 3 và 9 : quan hệ động vật ăn thịt - con mồi
- 4 : quan hệ hợp tác.
- 5 : quan hệ hội sinh.

- 6 ; 8 và 13 : quan hệ cộng sinh
- 7 và 12 : quan hệ kí sinh - vật chủ.

Bài 9

1. Những tập hợp sinh vật là quần thể :

- Các cá thể loài tôm sống trong hồ
- Các bầy voi sống trong rừng rậm châu Phi
- Các con chó sói trong rừng.

2. Những tập hợp sinh vật không phải là quần thể :

- Các con voi sống trong vườn bách thú
- Các con chim nuôi trong vườn bách thú

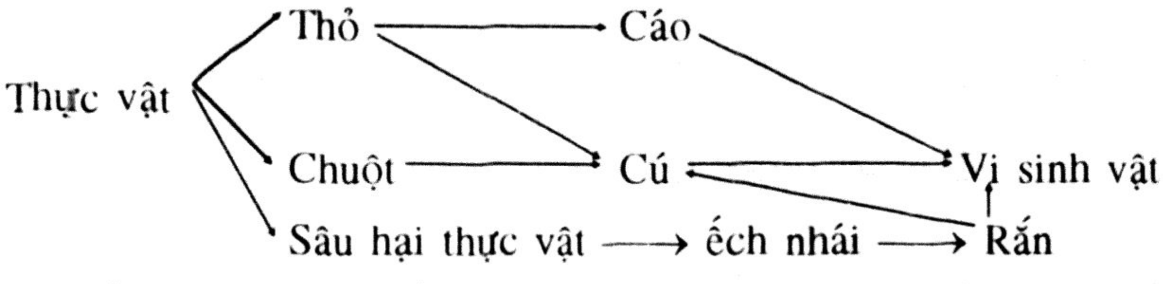
Bài 10

Các chuỗi thức ăn :

1) Cỏ → thỏ → vi sinh vật
2) Cỏ → thỏ → hổ → vi sinh vật
3) Cỏ → dê → vi sinh vật
4) Cỏ → dê → hổ → vi sinh vật
5) Cỏ → thỏ → mèo rừng → vi sinh vật
6) Cỏ → sâu hại thực vật → vi sinh vật
7) Cỏ → sâu hại thực vật → chim ăn sâu → vi sinh vật.

Bài 11

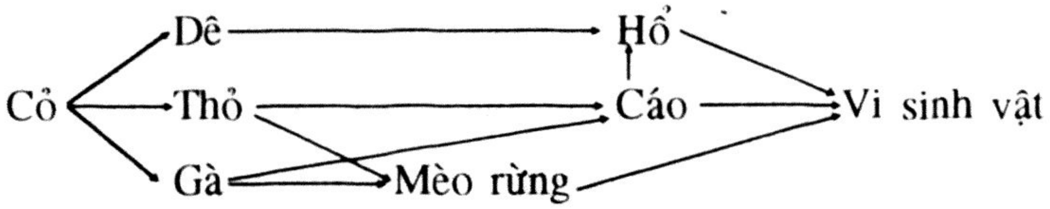
1. Lưới thức ăn


Thỏ
Cáo
Thực vật
Chuột
Cú
Vi sinh vật
Sâu hại thực vật
ếch nhái
Rắn

2. Mắt xích chung nhất là cú.

Bài 12

1. Sơ đồ mạng lưới thức ăn có thể có trong quần xã sinh vật.



Mắt xích chung : cáo, mèo rừng, hổ.

2. - Phân tích mối quan hệ giữa hai quần thể của hai loài :

Ví dụ phân tích mối quan hệ giữa thỏ và cáo. Thỏ phát triển mạnh khi điều kiện thuận lợi, khiến cho số lượng cáo cũng tăng theo. Khi số lượng cáo tăng quá nhiều, thỏ sẽ bị quần thể cáo tiêu diệt mạnh mẽ hơn nên số lượng thỏ lại giảm đi. Như vậy có hiện tượng số lượng cá thể của một quần thể bị kìm hãm

- Hiện tượng không chế sinh học và ý nghĩa của nó :

+ Khống chế sinh học là hiện tượng số lượng cá thể của một quần thể bị số lượng cá thể của quần thể khác kìm hãm.

+ Khống chế sinh học làm cho số lượng cá thể của mỗi quần thể dao động trong một thế cân bằng, bảo đảm sự tồn tại của các loài trong quần xã, từ đó tạo nen trạng thái cân bằng sinh học trong quần xã, bảo đảm sự ổn định của hệ sinh thái.

+ Khống chế sinh học còn có ý nghĩa thực tiễn rất lớn : là cơ sở khoa học cho biện pháp đấu tranh sinh học, giúp con người chủ động kiểm soát các loài gây ra sự hưng thịnh hoặc trấn áp một loài nào đó theo hướng có lợi mà vẫn bảo đảm sự cân bằng sinh học.

Ví dụ : dùng bọ dừa để tiêu diệt rệp hại cam. Dùng ong mắt đỏ để tiêu diệt sâu đục thân lúa. Bằng cách nhập vào môi trường (có sâu hại phát triển) một lượng loài tiêu diệt sâu hại vừa đủ tương ứng để khống chế sinh học sự phát triển của sâu hại.

Kinh nghiệm của nhân dân ta đã bảo vệ loài kiến vống để tiêu diệt sâu hại cam.

Bài 13

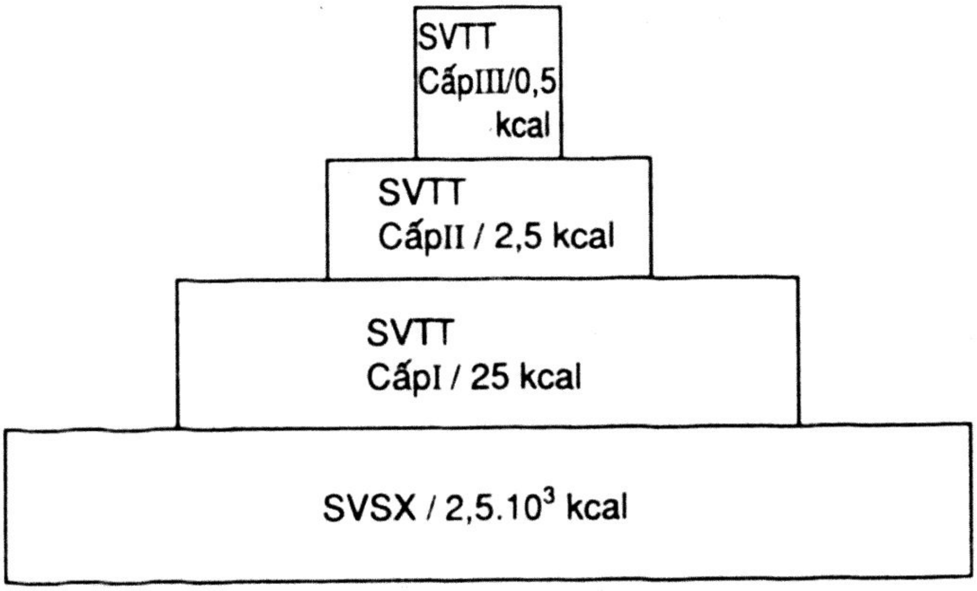
1. Sản lượng sinh vật toàn phần :

$$10^6 . 2,5\% = 2,5 . 10^4 \text{ kcal}$$

2. Sản lượng sinh vật thực tế :

$$2,5 . 10^4 . 10\% = 2,5 . 10^3 \text{ kcal}$$

3. Hình tháp sinh thái năng lượng (h.15).


SVTT
CấpIII/0,5 kcal
SVTT
CấpII / 2,5 kcal
SVTT
CấpI / 25 kcal
SVSX / 2,5.10³ kcal

Hình 15 - Hình tháp sinh thái năng lượng

4. Tính hiệu suất sinh thái :

- Ở sinh vật tiêu thụ cấp I : $\frac{25}{2,5 . 10^3} . 100\% = 1\%$

- Ở sinh vật tiêu thụ cấp II : $\frac{2,5}{25} . 100\% = 10\%$

- Ở sinh vật tiêu thụ cấp III : $\frac{0,5}{2,5} . 100\% = 20\%$

II . BÀI TẬP DI TRUYỀN HỌC

Bài 14

1. Chiều dài của gen : Mỗi nucleotit nặng trung bình 300 đ.v. C. Dựa vào công thức (11) ta có :

$$L_G = 1A^o \times \frac{9 \,.\, 10^5}{300 \times 2} \times 3{,}4 = 5100A^o$$

2. Số lượng chu kì xoắn :

Dựa vào công thức (12) ta có :

$$S_X = \frac{5100}{34} = 150 \text{ chu kì xoắn.}$$

3. Số lượng liên kết hiđro của gen :

- Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có A = T = 600 nucleotit (N) mà tổng số nucleotit của gen $\frac{9 \,.\, 10^5}{3 \,.\, 10^2} = 3000(N)$

Suy ra : G = X = 1500 − 600 = 900 (N)

Mỗi cặp AT có 2 liên kết hiđro, mỗi cặp GX có 3 liên kết hiđro. Ta có số lượng liên kết hiđro :

$$H = (600 \times 2) + (900 \times 3) = 3900 \text{ liên kết.}$$

4. Số lượng liên kết hóa trị của gen :

Liên kết hóa trị giữa các nucleotit được hình thành trên mỗi mạch đơn gen. Cứ 2 nucleotit kế tiếp sẽ có 1 liên kết hóa trị. Như vậy liên kết hóa trị giữa các nucleotit ít hơn số lượng nucleotit của gen là 2. Vậy ta có số liên kết hóa trị giữa các nucleotit :

$$HT = 3000 - 2 = 2998 \text{ liên kết.}$$

5. Nếu gen đó được cấu tạo bởi 3 loại nucleotit thì có 27 kiểu bộ ba sau :

- 1 kiểu bộ ba chứa 3A : AAA
- 1 kiểu bộ ba chứa 3T : TTT
- 1 kiểu bộ ba chứa 3G : GGG
- 3 kiểu bộ ba chứa 2A1T : AAT, TAA, ATA
- 3 kiểu bộ ba chứa 2T1A : TTA, ATT, TAT
- 3 kiểu bộ ba chứa 2A1G : AAG, GAA, AGA
- 3 kiểu bộ ba chứa 2G1A : GGA, AGG, GAG
- 3 kiểu bộ ba chứa 2T1G : TTG, GTT, TGT
- 3 kiểu bộ ba chứa 2G1T : GGT, TGG, GTG
- 6 kiểu bộ ba chứa 1A1T1G : ATG, TAG, GTA, TGA, AGT, GAT

Bài 15

Theo giả thiết có :

2 axit amin Tirozin mỗi axit amin được mã hóa 2 bộ ba.

1 axit amin phenylanin được mã hóa bởi 2 bộ ba.

1 axit amin leuxin được mã hóa bởi 4 bộ ba.

2 axit amin valin mỗi axit amin được mã hóa bởi 3 bộ ba.

Vậy số cách mã hóa trong mARN cho phân tử protein trên :

$$(2)^2 \times 2 \times 4\ (3)^2 = 288 \text{ cách}$$

- Phương pháp xác định số cách sắp xếp các axit amin trong phân tử protein.

Nếu 1 phân tử protein có n axit amin trong đó có :

n_1 axit amin thuộc loại 1
n_2 axit amin thuộc loại 2
n_3 axit amin thuộc loại 3
....
n_k axit amin thuộc loại k

Như vậy từ n axit amin có thể sắp xếp thành nhiều kiểu khác nhau, mỗi kiểu ứng với 1 cách mã hóa trong gen cấu trúc. Mỗi dãy sắp xếp được coi là 1 hoán vị lặp lại theo một thứ tự khác nhau của n axit amin. Số lượng hoán vị lặp lại chính là số cách sắp xếp các axit amin trong phân tử protein có cùng số lượng thành phần các axit giống nhau được tính theo công thức :

$$P_n(n_1, n_2, n_3 \ldots n_k) = \frac{n!}{n_1!\ n_2!\ n_3! \ldots n_k!}$$

Bài 16

1. - Số lượng nucleotit của gen :

$$1 \times \frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\ (N)$$

- Dựa vào NTBS và theo giả thiết ta có % mỗi loại nucleotit :

$$G = X = 22\%$$

$$A = T = 28\%$$

- Suy ra số lượng mỗi loại nucleotit :

$$A = T = \frac{3000 \times 28}{100} = 840\ (N)$$

$$G = X = \frac{3000 \times 22}{100} = 660\ (N)$$

- Áp dụng công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại môi trường cung cấp ta xác định được :

$$A = T = (2^k - 1)\ A = (2^6 - 1)\ 840 = 52920\ (N)$$

$$G = X = (2^k - 1)\ G = (2^6 - 1)\ 660 = 41580\ (N)$$

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong các gen con có nguyên liệu hoàn toàn mới.

$$A = T = (2^6 - 2)\ 840 = 52080\ (N)$$
$$G = X = (2^6 - 2)\ 660 = 40920\ (N)$$

3. Liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit kế tiếp nhau trên từng mạch đơn của gen. Cứ 2 nucleotit có 1 liên kết hóa trị, 3 nucleotit có 2 liên kết hóa trị ...

Vậy số liên kết hóa trị giữa các nucleotit bằng số nucleotit của gen trừ đi 2. Trong 2^k gen con tạo ra có 2 mạch đơn cũ vẫn giữ nguyên liên kết hóa trị. Vậy thực tế số gen con được hình thành liên kết hóa trị $(2^k - 1)$. Suy ra số liên kết hóa trị được hình thành giữa các nucleotit sau các đợt nhân đôi của gen :

$$HT = (2^k - 1)(N - 2) =$$
$$= (2^6 - 1)\ (3000 - 2) = 188874 \text{ liên kết.}$$

4. Đợt thứ nhất nhân đôi tạo ra 2 gen con, có 1 gen mẹ bị phá hủy liên kết hiđro.

Đợt thứ 2 nhân đôi từ 2 gen con tạo ra 4 gen, có 2 gen bị phá hủy liên kết hiđro. Vậy số gen con bị phá hủy liên kết hiđro sau k đợt nhân đôi $(2^k - 1)$. Mặt khác trong mỗi gen số liên kết hiđro bằng $2A + 3G$. Suy ra số liên kết hiđro bị phá hủy sau k đợt nhân đôi để tạo ra các gen mới :

$$LK_H = (2^k - 1)(2A + 3G) = (2^6 - 1)(840 \times 2 + 660 \times 3) =$$
$$= 3660 \times 63 = 230580 \text{ liên kết}$$

Bài 17

1. Vận tốc trượt của riboxom :

$$V_t = \frac{5100A^o}{50s} = 102A^o/s$$

2. - Khoảng cách đều về thời gian giữa 2 riboxom kế tiếp nhau :

$$\frac{4,8s}{9 - 1} = 0,6(s)$$

- Thời gian tổng hợp xong từng protein :

$tP_1 = 50$ (s)

$tP_2 = 50s + 0{,}6s = 50{,}6$ (s)

$tP_3 = 50{,}6s + 0{,}6s = 51{,}2$ (s)

$tP_4 = 51{,}2s + 0{,}6s = 51{,}8$ (s)

tP_5 : $51{,}8s + 0{,}6s = 52{,}4$ (s)

tP_6 : $52{,}4s + 0{,}6s = 53$ (s)

tP_7 : $53s + 0{,}6s = 53{,}6$(s)

tP_8 : $53{,}6s + 0{,}6s = 54{,}2$(s)

tP_9 : $54{,}2s + 0{,}6s = 54{,}8$ (s)

3. Khoảng cách độ dài giữa 2 riboxom kế tiếp nhau :

$$102A^o/s \times 0{,}6s = 61{,}2A^o$$

4. Số lượng axit amin mà riboxom trước tổng hợp được nhiều hơn riboxom kế tiếp sau đó là :

$$\frac{0{,}6s \times 102A^o/s}{10{,}2A^o} = 6(aa)$$

- Vậy vào thời điểm riboxom 1 tổng hợp được 200 axit amin các riboxom còn lại đã tổng hợp được một số axit amin là :

Riboxom 2 : 200aa – 6aa = 194 aa

Riboxom 3 : 194aa – 6aa = 188 aa

Riboxom 4 : 188aa – 6aa = 182 aa

Riboxom 5 : 182aa – 6aa = 176 aa

Riboxom 6 : 176aa – 6aa = 170 aa

Riboxom 7 : 170aa – 6aa = 164 aa

Riboxom 8 : 164aa – 6aa = 158 aa

Riboxom 9 : 158aa – 6aa = 152aa

Bài 18

1. A = T = 600, G = A = 150.

- Mạch gốc : $A_1 = 450$, $T_1 = 150$, $G_1 = 150$, $X_1 = 45$

- Mạch bổ sung : $T_2 = 450$, $A_2 = 150$, $X_2 = 105$, $G_2 = 45$

2. $G_m = 45$, $X_m = 105$, $U_m = 450$, $A_m = 150$

3. Số lượng axit amin cung cấp : 9960

4. Khoảng cách giữa các riboxom : 81,6 Å

5. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp :

A = T = 9000 ; G = X = 2250

- Thời gian để 1 gen tổng hợp : 15 giây

- Thời gian thực hiện 4 đợt nhân đôi : 60 giây

Bài 19

1. A = T = 1050, G = X = 450

2. $L_G = 5100A^o$, $P_G = 9 \,.\, 10^5$ đ.v.C

3. $G_m = 300$, $X_m = 150$. $A_m = 600$, $U_m = 450$.

4. - Số lượng nucleotit mỗi loại cung cấp :

A = T = 66150.
G = X = 28350.

- Số liên kết hiđro bị phá hủy : 217350

- Số liên kết hóa trị hình thành : 188874.

5. - Số lượng axit amin cung cấp : 479040

- Số lượng liên kết peptit trong các protein hoàn chỉnh : 477120

Bài 20

1. Chiều dài mARN : $4620{,}6A^o$

2. Số lượng riboxom trượt trên 2 phân tử mARN có 3 cặp nghiệm (5 ; 5) ; (8 ; 2) ; (9 ; 1).

3. - Vận tốc trượt của riboxom : $v_t = 102A^o/s$

- Thời gian tổng hợp xong 1 protein : 45,3 giây.

Bài 21

1. Số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử :

+ Giao tử A : G = X = 360 ; T = A = 840

+ Giao tử a : G = X = 528 ; T = A = 672

2. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử :

Hợp tử AA : A = T = 1680

G = X = 720

Hợp tử Aa : A = T = 1512

G = X = 888

Hợp tử aa : A = T = 1344

G = X = 1056

Bài 22

1. - Khối lượng phân tử : 9. 10^5 đ.v.C

- Số lượng nucleotit mỗi loại

A = T = 900 ; G = X = 600

2. Số lượng mỗi loại ribonucleotit :

Gm = 155 ; Xm = 445 ; Am = 525 ; Um = 376

3. Số lượt tARN được điều đến để giải mã : 27445

4. Số liên kết hóa trị : 32989.

Bài 23

1. Số lượng nucleotit mỗi loại của gen :

A = T = 600 ; G = X = 900

2. Số lượng từng loại ribonucleotit :

Am = 150 ; Um = 450 ; Gm = 225 ; Xm = 675.

3. Khoảng cách trung bình giữa 2 riboxom : 81,6A°

4. Số lượng axit amin cung cấp : 9980

5. Số liên kết hiđro được hình thành : 77860.

Bài 24

1. Số nucleotit mỗi loại trên mỗi gen :

- Gen A : $T_1 = A_2 = 150$

$A_1 = T_2 = 100$

$G_1 = X_2 = 200$

$X_1 = G_2 = 300$

- Gen B : $A_1 = T_2 = 200$

$T_1 = A_2 = 100$

$G_1 = X_2 = 500$

$X_1 = G_2 = 700$

2. Số lượng riboxom trượt trên

mARN gen A : 8

mARN gen B : 10

3. Thờigian riboxom trượt hết :

ARNm của gen A : 25 giây

ARNm của gen B : 50 giây

4. Vận tốc trượt của riboxom : 102 Å/s

5. Số lượng axit amin cung cấp : 51872.

Bài 25

1. - Gọi cặp gen đó là Dd

- Số lượng nucleotit mỗi loại :

Gen D : A = T = 600 ; G = X = 900

Gen d : A = T = 450 ; G = X = 1050

Gen D : A = T = 20% ; G = X = 30%

Gen d : A = T = 15% ; G = X = 35%

2. Số lượng ribonucleotit mỗi loại của mỗi mARN :

mARN của gen D :

Um = 150 ; Am = 450 ; Gm = 300 ; Xm = 600

mARN của gen d :

Um = 120 ; Am = 330 ; Gm = 200 ; Xm = 850

3. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu hợp tử

- X^DX^D : A = T = 1200 ; G = X = 1800
- X^DX^d : A = T = 1050 ; G = X = 1950
- X^dX^d : A = T = 900 ; G = X = 2100
- X^DY : A = T = 600 ; G = X = 900
- X^dY : A = T = 450 ; G = X = 1050

Bài 26

- Mất 1 cặp nucleotit : Nếu mất cặp AT thì số liên kết hiđro giảm đi 2, mất cặp GX thí số liên kết hiđro giảm đi 3 so với gen ban đầu. Cấu trúc các bộ ba của gen cấu trúc thay đổi, nếu các bộ ba mới tạo thành mã hóa axit amin khác trước thì sản phẩm protein thay đổi về thành phần, trình tự phân bố.

- Thêm 1 cặp nucleotit : Nếu thêm cặp GX thì thêm 3 liên kết hiđro, nếu thêm cặp AT thì thêm 2 liên kết hiđro so với gen bình thường. Cấu trúc các bộ ba thay đổi, sản phẩm protein thay đổi.

- Thay thế cặp nucleotit này bằng cặp nucleotit khác : Nếu thay cặp AT bằng cặp GX gen đột biến nhiều hơn 1 liên kết hiđro, nếu thay cặp GX bằng cặp AT gen đột biến ít hơn 1 liên kết hiđro so với gen bình thường. Sản phẩm protein đổi mới 1 axit amin với điều kiện bộ ba mới tạo thành mã hóa axit amin khác trước.

Bài 27

1. + Số lượng nucleotit của gen khi chưa đột biến :

$$\frac{0,51 \times 10^4}{3,4} \times 2 = 3000 \text{ nucleotit}$$

+ Số lượng nucleotit của đoạn mất đi :

$$\frac{3000}{10} = 300 \text{ nucleotit}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn mất đi :

$$A = \frac{1}{4} G \Rightarrow G = 4A$$

$$4A + A = 150$$

$$5A = 150$$

$$A = T = \frac{150}{5} = 30 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 30 \times 4 = 120 \text{ nucleotit}$$

+ Khi đoạn còn lại nhân đôi thành 4 đoạn mới thì số lượng mỗi loại nucleotit không cần đến :

$$A = T = (2^2 - 1)\ 30 = 90 \text{ nucleotit.}$$

$$G = X = (2^2 - 1)\ 120 = 360 \text{ nucleotit.}$$

2. + Số lượng nucleotit trên đoạn còn lại :

$$3000^N - 300^N = 2700 \text{ nucleotit.}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trên đoạn còn lại :

$$G = \frac{1}{4} A \Rightarrow A = 4G$$

$$4G + G = 1350$$

$$G = X = \frac{1350}{5} = 270 \text{ nucleotit}$$

$$T = A = 270 \times 4 = 1080 \text{ nucleotit}$$

+ Số lượng Uraxyl cần khi sao mã 2 lần :

$$\frac{2700 \times 40}{100} = 1080 \text{ ribonucleotit.}$$

+ Số lượng Uraxyl có trong 1 mARN :

$$\frac{1080}{2} = 540 \text{ ribonucleotit.}$$

+ Số lượng Guanin cần khi sao mã 2 lần :

$$\frac{1350 \times 20}{100} = 270 \text{ ribonucleotit.}$$

+ Số lượng Guanin có trong 1 mARN :

$$\frac{270}{2} = 135 \text{ ribonucleotit.}$$

+ Theo NTBS ta có :

$$A = Um + Am \Rightarrow Am = 1080 - 540 = 540 \text{ ribonucleotit.}$$

$$A = Gm + Xm \Rightarrow Xm = 270 - 135 = 135 \text{ ribonucleotit.}$$

3. Số lượng axit amin cần cung cấp để tạo ra 1 protein trên khuôn mẫu của đoạn gen còn lại :

$$\frac{1350}{3} - 1 = 449 \text{ axit amin.}$$

- Số lượng phân tử protein được tổng hợp trên 2 mARN

$$\frac{4490}{449} = 10 \text{ protein.}$$

- Gọi số riboxom trượt trên mARN thứ nhất là x và trên mARN thứ 2 là y (với điều kiện x, y nguyên và dương). Ta có:

$$x + y = 10$$

Giải phương trình vô định trên bằng cách lập bảng biến thiên

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Vậy ta có 8 cặp nghiệm đều phù hợp với giả thiết đã cho.

Bài 28

1. Số lượng nucleotit không đổi, nhưng thay đổi về thành phần nucleotit, mà chỉ xảy ra 1 kiểu đột biến, nên đột biến nói trên thuộc loại đột biến thay thế một số cặp nucleotit này bằng một số cặp nucleotit khác.

2. - Số lượng nucleotit trên gen B

$$\frac{0{,}408 \times 10^4}{3{,}4} \times 2 = 2400 \text{ nucleotit}$$

- Dựa vào **NTBS** và theo giả thiết ta có hệ phương trình để xác định số lượng nucleotit mỗi loại trên mỗi len :

$$\text{gen B} : \begin{cases} A + G = 1200 & (1) \\ \dfrac{A}{G} = \dfrac{9}{7} & (2) \end{cases}$$

Giải phương trình bằng phương pháp thế, rút A ở (2) thay vào (1) suy ra : G = X = 525 nucleotit.

T = A = 675 nucleotit.

$$\text{gen b : } \begin{cases} A + G = 1200 \quad (1) \\ \dfrac{A}{G} = \dfrac{13}{3} \qquad (2) \end{cases}$$

giải phương trình bằng phương pháp thế, rút A ở (2) thay vào (1) ta có :

G = X = 225 nucleotit

T = A = 975 nucleotit

- Nếu rối loại ở lần phân bào 1 ta có số loại giao tử đực được tạo ra từ cơ thể chứa cặp gen Bb là Bb, O (ở đây không xác định được tỉ lệ các loại đột biến). Ta có các kiểu gen tạo ra ở đời con

P : Bb × Bb
Bb, O ↓ B,b
KG(4) : BBb : Bbb : BO : bO

Số lượng mỗi loại nucleotit trong mỗi kiểu hợp tử :

- Hợp tử BBb :

A = T = (675 × 2) + 975 = 2325 nucleotit

G = X = (525 × 2) + 225 = 1275 nucleotit.

- Hợp tử Bbb :

A = T = 675 + (975 × 2) = 2625 nucleotit

G = X = 525 + (225 × 2) = 975 nucleotit.

- Hợp tử BO :

A = T = 675 nucleotit

G = X = 525 nucleotit.

- Hợp tử bO :

A = T = 995 nucleotit

G = X = 225 nucleotit.

Bài 29

1. Chiều dài tổng cộng của 2 gen :

$$(696 + 4)\ 3 \times 3{,}4\ A^{o} = 7140A^{o}$$

- Chiều dài của gen B :

$$\frac{7140A^{o} - 3060A^{o}}{2} = 2040A^{o}$$

- Chiều dài của gen A :

$$2040\ A^{o} + 3060A^{o} = 5100A^{o}$$

2. - Số lượng nucleotit của gen B :

$$\frac{2040A^{o}}{3{,}4A^{o}} \times 2 = 1200 \text{ nucleotit.}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen B :

$$A = T = G = X = \frac{1200 \text{ nucleotit}}{4} = 300 \text{ nucleotit}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$A = T = 300$ nucleotit + 300 nucleotit = 600 nucleotit

$G = X = 600$ nucleotit + 300 nucleotit = 900 nucleotit

3. - Số lượng protein được tổng hợp từ khuôn mẫu của mỗi gen :

Gen A : $5 \times 5 = 25$ protein

Gen B : $4 \times 4 = 16$ protein

- Số lượng axit amin cần cung cấp để mỗi gen tổng hợp 1 protein :

Gen A : $\frac{3000}{2 \times 3} - 1 = 499$ axit amin.

Gen B : $\frac{1200}{2 \times 3} - 1 = 199$ axit amin

- Tổng số axit amin môi trường cần cung cấp cho cả 2 gen tổng hợp protein.

$$(25 \times 499) + (199 \times 16) = 15659 \text{ axit amin}$$

Bài 30

1. - Số lượng nucleotit của gen khi chưa đột biến :

$$1 \text{ nucleotit} \times \frac{0{,}51 \times 10^4}{3{,}4} \times 2 = 3000 \text{ nucleotit}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen khi chưa đột biến :

$$\begin{cases} 2A + 3G = 3600 \\ 2A + 2G = 3000 \end{cases}$$

$$G = X = 600 \text{ nucleotit}$$

$$A = T = 900 \text{ nucleotit}$$

- Giả thiết đột biến đụng chạm tới 1 cặp nucleotit số lượng liên kết hiđro thay đổi nên có 3 khả năng :

+ Khả năng 1 : mất 1 cặp AT hoặc mất 1 cặp GX. Nếu mất 1 cặp AT thì số lượng mỗi loại nucleotit có gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 \text{ N} - 1 \text{ N} = 899 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 600 \text{ nucleotit}$$

Nếu mất 1 cặp GX thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 600 - 1 = 599 \text{ nucleotit}$$

+ Khả năng 2 : thêm 1 cặp GX hoặc thêm 1 cặp AT. Nếu thêm 1 cặp GX thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

$$A = T = 900 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 600 + 1 = 601 \text{ nucleotit}$$

Nếu thêm 1 cặp AT thì số lượng mỗi loại nucleotit của gen đột biến bằng :

A = T = 900 + 1 = 901 nucleotit

G = X = 600 nucleotit

Khả năng 3 : Thay thế 1 cặp AT bằng 1 cặp GX và ngược lại.

Nếu thay thế 1 cặp AT bằng 1 cặp GX thì số lượng nucleotit mỗi loại của gen đột biến bằng :

A = T = 900 − 1 = 899 nucleotit
G = X = 600 + 1 = 601 nucleotit

Nếu thay thế 1 cặp GX bằng 1 cặp AT thì số lượng nucleotit mỗi loại của gen đột biến bằng :

A = T = 900 + 1 = 901 nucleotit
G = X = 600 − 1 = 599 nucleotit

2. Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho gen đột biến tái bản 4 lần :

Khả năng 1:

+ Mất 1 cặp AT : A = T = $(2^4 - 1)$ 899 = 13485 nucleotit
G = X = $(2^4 - 1)$ 600 = 9000 nucleotit

+ Mất 1 cặp GX : A = T = $(2^4 - 1)$ 900 = 13500 nucleotit
G = X = $(2^4 - 1)$ 599 = 8985 nucleotit

Khả năng 2 :

+ Thêm 1 cặp GX :

A = T = $(2^4 - 1)$ 900 = 13500 nucleotit

G = X = $(2^4 - 1)$ 601 = 9015 nucleotit

+ Thêm 1 cặp AT :

A = T = $(2^4 - 1)$ 901 = 13515 nucleotit.
G = X = $(2^4 - 1)$ 600 = 9000 nucleotit.

Khả năng 3 :

+ Thay thế cặp AT bằng cặp GX :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 899 = 13485 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 601 = 9015 \text{ nucleotit}$$

+ Thay thế cặp GX bằng cặp AT :

$$A = T = (2^4 - 1)\ 901 = 13515 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = (2^4 - 1)\ 599 = 8985 \text{ nucleotit.}$$

3. Hậu quả thay đổi axit amin trong phân tử protein của gen đột biến :

Khả năng 1 : Trình tự phân bố các nucleotit, thành phần các nucleotit, các bộ ba gen thay đổi → sản phẩm protein thay đổi.

Khả năng 2 : Trình tự phân bố các nucleotit và thành phần các nucleotit của các bộ ba thay đổi → sản phẩm protein thay đổi.

Khả năng 3 : Chỉ thay đổi cấu trúc một bộ ba, nên bộ ba đó mã hóa axit amin khác trước thì sản phẩm protein thay đổi 1 axit amin.

Bài 31

1. - *Trường hợp 1* : Số liên kết hiđro của gen A chênh lệch so với liên kết hiđro của gen a là 1 có 2 khả năng :

+ Gen A mất 1 cặp AT và được thay thế bằng 1 cặp GX hoặc mất 1 cặp GX thêm vào 2 cặp AT. Hoặc mất 2 cặp AT thêm 1 cặp GX và 1 cặp AT.

+ Gen A mất một cặp GX và thay thế bằng 1 cặp AT.

- *Trường hợp 2* : Số liên kết hiđro của gen A chênh lệch so với số liên kết hiđro của gen a_1 là 2, nghĩa là số liên kết hiđro của gen A nhiều hơn hay ít hơn số liên kết hiđro của gen a_1 là 2. Có 2 khả năng :

+ Nhiều hơn 2 : Gen A thêm một cặp AT hoặc thay thế 2 cặp AT bằng 2 cặp GX. Hoặc thay thế 1 cặp GX bằng một cặp AT và 1 cặp GX khác.

+ Ít hơn 2 : Gen A mất 1 cặp AT. Hoặc mất 2 cặp GX thay thế bằng 2 cặp AT. Hoặc mất 2 cặp AT thay thế bằng một cặp AT khác. Hoặc mất 1 cặp AT.

- *Trường hợp 3* : Số liên kết hiđro của gen A chênh lệch so với số liên kết hiđro của gen a_2 là 3. Có nghĩa là số liên kết hiđro của gen A nhiều hơn hay ít hơn gen số liên kết hiđro của gen a_2 là 3. Có 2 khả năng :

+ Nhiều hơn 3 : Gen A bị đột biến thêm 1 cặp GX.

+ Ít hơn 3 : Gen A bị đột biến mất đi 1 cặp GX.

2. - Số lượng nucleotit của gen A :

$$\frac{3060A^o}{3{,}4A^o} \times 2 = 1800 \text{ nucleotit}$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$A = T = 1800 \times 20\% = 360 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 1800 \times 30\% = 540 \text{ nucleotit.}$$

- Số lượng mỗi loại nucleotit có trong mỗi gen đột biến :

Gen a :

+ Nhiều hơn gen A 1 liên kết hiđro : thay thế cặp AT bằng cặp GX :

$$A = T = 360 - 1 = 359 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 540 + 1 = 541 \text{ nucleotit.}$$

+ Ít hơn gen A một liên kết hiđro : thay thế cặp GX bằng cặt AT :

$$A = T = 360 + 1 = 361 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 540 - 1 = 539 \text{ nucleotit.}$$

Gen a_1 :

+ Nhiều hơn gen A 2 liên kết hiđro : thêm một cặp AT.

$$A = T = 360 + 1 = 361 \text{ nucleotit}$$

$$G = X = 540 \text{ nucleotit.}$$

+ Ít hơn gen A 2 liên kết hiđro : mất 1 cặp AT

$A = T = 360 - 1 = 359$ nucleotit

$G = X = 540$ nucleotit.

Gen a_2 :

+ Nhiều hơn gen A 3 liên kết hiđro : thêm một cặp GX :

$A = T = 360$ nucleotit

$G = X = 540 + 1 = 541$ nucleotit.

+ Ít hơn gen A 3 liên kết hiđro : mất 1 cặp GX :

$A = T = 360$ nucleotit

$G = X = 540 - 1 = 539$ nucleotit.

3. Nếu trong loài tồn tại cả 3 alen A, a, a_1, a_2. Mỗi kiểu gen chỉ có hai alen sẽ tạo ra tối đa 10 kiểu gen : AA, Aa, aa, Aa_1, a_1a_1, Aa_2, a_2a_2, aa_1 , aa_2 , a_1a_2.

Bài 32

1. Những biến đổi xảy ra trong gen mắt đỏ : protein gen mắt trắng ít hơn gen mắt đỏ 1 axit amin và đổi mới 2 axit amin. Đây là hiện tượng đột biến mất 3 cặp nucleotit thuộc ba bộ ba kế tiếp nhau trên gen. Có 3 khả năng :

- Mỗi bộ ba mất một cặp nucleotit
- Bộ ba thứ nhất mất 1 cặp nucleotit, bộ ba thứ 3 mất 2 cặp nucleotit.
- Bộ ba thứ nhất mất 2 cặp nucleotit, bộ ba thứ 3 mất 1 cặp nucleotit.

2. Đột biến mất 3 cặp nucleotit gồm 8 liên kết hiđro đó là đột biến mất 2 cặp GX và 1 cặp AT. Vậy khi gen mắt trắng nhân đôi 5 lần nhu cầu về mỗi loại nucleotit giảm đi được so với gen mắt đỏ là :

$A = T = (2^5 - 1)\ 1 = 31$ nucleotit

$G = X = (2^5 - 1)\ 2 = 62$ nucleotit.

3. Vì gen màu mắt ruồi giấm tồn tại trên NST giới tính X (Y không mang gen). Vậy ở giới tính cái có 3 kiểu gen. Giới tính đực có 2 kiểu gen. Nếu gọi gen đó $X^W(X^W)$. Ta có 5 kiểu gen : X^WX^w, X^WX^w, $X^w X^w$, X^WY, X^wY.

Bài 33

1. Dựa vào công thức 8 ta có số loại tinh trùng, hoặc số loại trứng : 2^{22}. Số kiểu hợp tử là tích số số loại tinh trùng và số loại trứng : $2^{22} \times 2^{22} = 2^{44}$.

2. 2 cặp NST mà mỗi NST trong mỗi cặp có cấu trúc giống nhau thì 2 cặp này chỉ tạo ra 1 loại giao tử. Vậy số loại giao tử tinh trùng hoặc trứng) : 2^{20}. Suy ra số kiểu hợp tử :

$2^{20} \times 2^{20} = 2^{40}$ (với điều kiện giả thiết tồn tại ở 2 giới tính).

3. Áp dụng công thức tính số loại giao tử có trao đổi đoạn một chỗ (10), thay giá trị n và i ta có :

Số loại giao tử : $2^{22+2} = 2^{24}$ (với điều kiện thỏ bố, thỏ mẹ đều có hiện tượng trao đổi đoạn giống nhau, ta có :

Số loại hợp tử : $2^{24} \times 2^{24} = 2^{48}$.

4. a) - Với giả thiết câu 1 thực tế sự giảm phân của 1 tế bào, ta có số loại giao tử :

+ Số loại tinh trùng : 2

Vì thực tế 1 tế bào sinh tinh khi giảm phân chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST ở kì giữa I, kết thúc giảm phân I tạo 2 tế bào có nguồn gốc NST khác nhau, mỗi tế bào bước vào giảm phân II tạo 2 tinh trùng đơn bội thuộc 1 loại. Vậy 2 tế bào tạo nên 4 tinh trùng thuộc 2 loại. Trong tổng số 2^{22} loại tinh trùng vốn có của loại.

+ Số loại trứng : 1

Vì mặc dầu kết thúc giảm phân II tạo ra 4 tế bào đơn bội, nhưng chỉ có 1 trứng thuộc 1 loại trứng trong tổng số 2^{22} loại.

b) Với giả thiết câu 2 : lí luận tương tự câu 1, ta có 2 loại tinh trùng trong tổng số 2^{20} loại tinh trùng và 1 loại trứng trong tổng số 2^{20} loại trứng có thể được hình thành.

c) Với giả thiết câu 3 : lí luận tương tự có 4 loại tinh trùng trong tổng số 2^{24} loại tinh trùng, 1 loại trứng trong tổng số 2^{24} loại trứng.

Bài 34

1. Áp dụng công thức 17, ta có số loại tinh trùng :

$$C_4^2 = \frac{4!}{2!(4-2)!} = \frac{1 \times 2 \times 3 \times 4}{1 \times 2 \times 1 \times 2} = 6 \text{ loại.}$$

2. Áp dụng công thức 18, ta có số loại trứng :

$$C_4^3 = \frac{4!}{3!(4-3)!} = 4\text{loại}$$

3. Số kiểu hợp tử hình thành ở ruồi giấm con chứa 2 NST từ bên ruồi giấm ông, 3 NST từ ruồi giấm bà :

$$6 \times 4 = 24 \text{ kiểu hợp tử.}$$

4. - Số kiểu giao tử tạo ra ở ruồi giấm đực : 2^4

- Số loại trứng tạo ra ở ruồi giấm cái :

+ Có 1 cặp NST không trao đổi đoạn cho 2 loại giao tử.

+ 1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ tạo 4 loại giao tử.

+ 2 cặp trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc tạo ra :

$$6 \times 6 = 36 \text{ loại giao tử.}$$

Vậy số loại trứng chung được tạo ra :

$$2 \times 4 \times 36 = 288 \text{ loại}$$

Số kiểu hợp tử hình thành :

$$288 \times 16 = 4608 \text{ kiểu hợp tử.}$$

Bài 35

a) Trong phân bào nguyên phân :

- Ở đầu kì trung gian NST ở trạng thái riêng rẽ có kí hiệu :

AaBbCc

- Kì trước mỗi NST nhân đôi thành 2 cromatit đính với nhau ở tâm động tạo nên NST kép có kí hiệu :

AA + aa + BB + bb + CC + cc

- Kì giữa mỗi NST kép co rút ngắn lại cực đại có dạng điển hình, tập trung trên mặt phẳng xích đạo. Vậy số lượng giống kì trước.

- Kì sau mỗi cromatit trong NST kép tách nhau qua tâm động, di chuyển về 2 cực tế bào.

- Kì cuối tạo 2 tế bào con, mỗi tế bào có bộ NST : AaBbCc.

b) Trong phân bào giảm phân

- Kì trung gian NST tháo xoắn cực đại bộ NST có kí hiệu : AaBbCc và nhân đôi.

- Kì trước I : mỗi cặp NST tương đồng đã nhân đôi thành 1 cặp tương đồng kép, nên bộ NST ở kì này có kí hiệu : AAaa BBbb CCcc.

- Kì giữa I: bộ NST giống kì trước 1 nhưng chỉ khác kích thước ngắn hơn, tập trung trên mặt phẳng xích đạo.

- Kì sau I : mỗi NST đơn ở trạng thái kép trong mỗi cặp NST tương đồng phân li về 2 cực tế bào.

- Kì cuối I : tạo 2 tế bào con, có nguồn gốc NST khác nhau trong mỗi khả năng sắp xếp NST ở kì giữa 1.

Xét chung trong loài ở kì giữa I, có 4 kiểu sắp xếp NST tạo nên 8 loại tế bào khác nhau về nguồn gốc NST.

+ AABBCC ; aabbcc

+ aaBBCC ; AAbbcc

+ AAbbCC ; aaBBcc

+ AABBcc ; aabbCC

- Kì trước II : giống kì cuối I về số lượng và nguồn gốc NST trong mỗi tế bào.

- Kì giữa II : giống kì trước II, nhưng NST trong mỗi tế bào tập trung trên mặt phẳng xích đạo nối với dây tơ vô tắc.

- Kì sau II : Các cromatit của mỗi NST đơn ở trạng thái kép tách nhau qua tâm động, lúc này bắt đầu tháo xoắn để đi về 2 cực tế bào.

- Kì cuối II : Tạo ra 8 loại tế bào chứa nguồn gốc NST khác nhau :

+ ABC, abc

+ aBC, Abc

+ AbC, aBc

+ ABc, abC

Bài 36

1. Gọi số lượng NST kép trong nhóm tế bào 1 là x.

Gọi số lượng NST đơn trong nhóm tế bào 2 là y. Theo giả thiết ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + y = 2640 \\ y - x = 1200 \end{cases}$$

Giải hệ phương trình ta có :

y = 1920 NST đơn

x = 720 NST kép

2. - Nhóm tế bào 1 NST đang tập trung trên mặt phẳng xích đạo, chứng tỏ chúng đang ở kì giữa của nguyên phân :

- Ta có số lượng tế bào đang bước vào kì giữa :

720 : 24 = 30 tế bào.

- Nhóm tế bào mà các NST đang phân li về 2 cực tế bào là ở kì sau, suy ra số lượng tế bào con :

1920 : 48 = 40 tế bào.

3. Số lượng tế bào con tạo ra từ 2 nhóm tế bào trên khi kết thúc nguyên phân :

40 × 2 + 30 × 2 = 140 tế bào.

Bài 37

1. - Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp ở vùng sinh sản.

$$(2^5 - 1)\ 44 = 1364 \text{ NST}$$

- Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp cho vùng chín :

$$2^5 \times 44 = 1408 \text{ NST}$$

- Tổng số NST đơn cung cấp cho cả 2 vùng :

1364 + 1408 = 2772 NST

2. - Số lượng NST đơn cần cung cấp có nguyên liệu mới hoàn toàn cho vùng sinh sản :

$$(2^5 - 2)\ 44 = 1320 \text{ NST}$$

Ở vùng chín có $(2^k - 2)2n$ NST đơn mới hoàn toàn trải qua giảm phân và có 2 × 2n NST mà mỗi NST có 1 mạch đơn ADN cũ và 1 mạch đơn ADN mới. Ở vùng chín NST nhân đôi có 1 lần. Vậy số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn tạo ra ở vùng chín bằng $(2^k - 2)\ 2n + 2n = (2^k - 1)2n$ thay giá trị k = 5 đợt 2n = 44 NST ta có :

$$(2^5 - 2)2n = 1320 \text{ NST}$$

Suy ra số lượng NST có nguyên liệu mới hoàn toàn tạo ra ở cả 2 vùng :

1320 × 2 = 2640 NST

Bài 38

Dựa vào quy luật tổ hợp tự do xác định được số kiểu tổ hợp tạo ra mang đột biến ở một số cặp NST nào đó trong tổng số NST mang đột biến của loài. Lấy giá trị này nhân với số loại giao tử của những cặp NST phân li, tổ hợp bình thường.

Trường hợp 1 : Các NST bị đột biến là các NST không tương đồng.

Các loại trứng sinh ra từ 1 NST mang đột biến.

Trước hết tính số loại giao tử chứa 1 NST trong tổng số l + p NST đột biến bằng : C^{l}_{l+p} giá trị này được nhân với số loại giao tử của những cặp NST không bị đột biến : $2^{n-(p+l)}$:

$$C^{l}_{l+p} \cdot 2^{n-(p+l)} \qquad (1)$$

Tương tự ta có số loại tinh trùng mang p NST đột biến (với điều kiện l > p) theo công thức :

$$C^{p}_{l+p} \cdot 2^{n-(l+p)} \qquad (2)$$

- Tỉ lệ các loại trứng mang 1 NST đột biến so với tổng số các loại trứng sinh ra :

$$\frac{C^{l}_{(l+p)} \cdot 2^{n-(l+p)}}{2^{n}} \qquad (3)$$

- Tỉ lệ các loại tinh trùng mang p NST đột biến so với các loại tinh trùng sinh ra :

$$\frac{C^{p}_{(l+p)} \cdot 2^{n-(l+p)}}{2^{n}} \qquad (4)$$

Trường hợp 2 : Các NST đột biến là các NST tương đồng.

Với l > p thì p nằm trong giá trị l. Tương tự cách tính trên ta có số loại tinh trùng chứa p cặp NST mang đột biến :

$$C^{p}_{l} \cdot 2^{n-l} \qquad (5)$$

Suy ra tỉ lệ các loại tinh trùng mang đột biến với các loại tinh trùng tạo ra :

$$\frac{C_1^p . 2^{n-1}}{2^n} \qquad (6)$$

với p > 1 ta có số loại trứng mang 1 NST đột biến :

$$C_p^1 . 2^{n-p} \qquad (7)$$

Tỉ lệ các loại trứng mang 1 NST đột biến với tổng số loại trứng tạo ra :

$$\frac{C_p^1 . 2^{n-p}}{2^n} \qquad (8)$$

Từ các công thức tổng quát trên thay các giá trị cụ thể sẽ có những bài toán khác nhau.

Bài 39

Trường hợp 1: Các NST bị đột biến là các NST không tương đồng.

Dựa vào công thức 1, ta tính được số loại giao tử mang :

* 1 NST đột biến :

$$C_5^1 . 2^{23-5} = 5 . 2^{18}$$

chiếm tỉ lệ : $\frac{5 . 2^{18}}{2^{23}} = \frac{5}{32}$.

* 2 NST đột biến :

$$C_5^2 . 2^{23-5} = 10 . 2^{18}$$

chiếm tỉ lệ : $\frac{10 . 2^{18}}{2^{23}} = \frac{5}{16}$.

* 3 NST đột biến :

$$C_5^3 . 2^{23-5} = 10 . 2^{18}$$

chiếm tỉ lệ : $\frac{10 \cdot 2^{18}}{2^{23}} = \frac{5}{16}$.

Trường hợp 2 : Các NST bị đột biến là các NST tương đồng từ bà ngoại và từ ông ngoại.

Dựa vào công thức 5 → 8 sẽ xác định được :

- Số loại giao tử chỉ chứa 1 NST mang đột biến và tỉ lệ của chúng so với các loại giao tử tạo ra với công thức 5 : 1 = 3, với công thức 7, p = 3. Số loại trứng chứa 1 NST đột biến :

$$C_3^1 \cdot 2^{n-3} = C_3^1 \cdot 2^{23-3} = 3 \cdot 2^{20}$$

Các loại trứng mang đột biến chiếm tỉ lệ : $\frac{3 \cdot 2^{20}}{2^{23}} = \frac{3}{8}$.

- Số loại trứng chứa 2 NST đột biến :

$$C_3^2 \cdot 2^{n-3} = C_3^2 \cdot 2^{23-3} = 3 \cdot 2^{20}.$$

Các loại trứng mang đột biến chiếm tỉ lệ : $\frac{3 \cdot 2^{20}}{2^{23}} = \frac{3}{8}$

- Số loại trứng chứa 3 NST đột biến :

$$C_3^3 \cdot 2^{23} = 2^{20}$$

- Tỉ lệ các loại trứng mang đột biến chiếm tỉ lệ : $\frac{2^{20}}{2^{23}} = \frac{1}{8}$

Bài 40

1. Loài B ít hơn loài A 4 NST, thành phần gen hàm lượng ADN không đổi. Chứng tỏ có hiện tượng dính nhau của các NST tương đồng làm cho số lượng NST của loài B giảm đi so với loài A. Hiện tượng này xảy ra do tác nhân lí hóa gây đột biến, hoặc rối loạn quá trình trao đổi chất của tế bào.

2. Nếu loài B có thành phần gen, hàm lượng ADN ít hơn loài A thì chắc chắn rằng có mấy trường hợp sau xảy ra :

- Do loài B bị đột biến mất đi 4 NST

- Do loài B vừa mất đoạn NST vừa mất đi 4 NST.

Bài 41

1. Số loại giao tử tạo ra khi có rối loạn phân bào giảm phân.

a) Xảy ra ở lần phân bào I : ở kì giữa I cặp NST tương đồng kép tập trung trên mặt phẳng xích đạo, do dây tơ vô sắc bị cắt (hoặc không được hình thành) nên kết thúc kì cuối I, tạo nên 2 tế bào : 1 tế bào chứa trọn cặp NST tương đồng kép (gồm 4 cromatit thuộc 2 nguồn gốc), 1 tế bào khác không chứa cặp NST này, 2 tế bào này trải qua giảm phân 2 tạo nên 2 loại giao tử : 1 loại chứa cặp NST $\underline{ABC}$, $\underline{abc}$; 1 loại không chứa NST của cặp này.

b) Xảy ra ở lần phân bào II : Lần phân bào I bình thường tạo nên 2 tế bào con có bộ NST đơn ở trạng thái kép : một tế bào $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$, một tế bào $\underline{abc}$, $\underline{abc}$.

b_1 - Nếu rối loạn phân bào ở tế bào : $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$ thì 2 tế bào nói trên tạo 3 loại giao tử :

+ $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$

+ $\underline{abc}$

+ 1 loại không chứa NST của cặp NST đó.

b_2 - Nếu rối loạn ở tế bào $\underline{abc}$, $\underline{abc}$, tạo nên 3 loại giao tử sau :

+ $\underline{abc}$, $\underline{abc}$

+ $\underline{ABC}$

+ Không chứa NST nào của cặp NST đó.

b_3 - Nếu rối loạn ở cả hai tế bào, tạo nên 3 loại giao tử sau:

+ $\underline{ABC}$, $\underline{ABC}$

+ abc, abc

+ Không chứa NST nào của cặp NST đó.

2. Tế bào sinh dục giảm phân bình thường tạo nên 2 loại giao tử : ABC và abc

Nếu các loại giao tử không bình thường trong mỗi trường hợp trên kết hợp với giao tử bình thường ta có sơ đồ sau (ở mỗi sơ đồ không đề cập tới tỉ lệ xuất hiện vì không biết tần số đột biến nên sơ đồ chỉ có ý nghĩa xác định các kiểu tổ hợp mang đột biến xuất hiện ở đời sau).

a) Với trường hợp giao tử tạo ra ở trường hợp a :

gt ĐB gt BT	ABC, abc	O
ABC	A│ A│ a B│ B│ b A│ C│ c	A│ B│ C│
abc	A a│ a│ B b│ b│ C c│ c│	a│ b│ c│

< Có 4 kiểu hợp tử >

b) Với trường hợp b_1 :

GT ĐB GT BT	ABC, ABC	abc	O
ABC	A│ A│ A│ B│ B│ B│ C│ C│ C│	A│ a│ B│ b│ C│ c│	A│ B│ C│
abc	A│ A│ a│ B│ B│ b│ C│ C│ c│	a│ a│ b│ b│ c│ c│	a│ b│ c│

(có 6 kiểu hợp tử)

c) Với trường trường b_2 :

GT ĐB GT BT	abc, abc	ABC	O
ABC	$\begin{array}{c\|c\|c\|}A&a&a\\B&b&b\\C&c&c\end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|}A&A\\B&B\\C&C\end{array}$	$\begin{array}{c\|}A\\B\\C\end{array}$
abc	$\begin{array}{c\|c\|c\|}a&a&a\\b&b&b\\c&c&c\end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|}A&a\\B&b\\C&c\end{array}$	$\begin{array}{c\|}a\\b\\c\end{array}$

(có 6 kiểu hợp tử)

c) Với trường hợp b_3 :

GT ĐB GT BT	ABC, ABC	abc, abc	O
ABC	$\begin{array}{c\|c\|c\|}A&A&A\\B&B&B\\C&C&C\end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|}A&a&a\\B&b&b\\C&c&c\end{array}$	$\begin{array}{c\|}A\\B\\C\end{array}$
abc	$\begin{array}{c\|c\|c\|}A&A&a\\B&B&b\\C&C&c\end{array}$	$\begin{array}{c\|c\|c\|}a&a&a\\b&b&b\\c&c&c\end{array}$	$\begin{array}{c\|}a\\b\\c\end{array}$

(có 6 kiểu hợp tử)

Bài 42

Dựa theo lí thuyết đã học, cơ thể tứ bội tạo giao tử lưỡng bội, có thể dị đa bội tạo giao tử lưỡng bội và đơn bội. Trên cơ sở đó sẽ xác định được tỉ lệ các loại giao tử trong mỗi trường hợp.

1. Tỉ lệ các loại giao tử của các tế bào sinh dục tứ bội :

a) AAAA tạo giao tử : AA

b) AAAa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 1Aa

c) AAaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 4Aa : 1aa

d) Aaaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1Aa : 1aa.

2. Tỉ lệ các loại giao tử của tế bào sinh dục dị bội :

a) AAA tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 1A

b) aaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1aa : 1a

c) Aaa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 2Aa : 1aa : 1A : 2a

d) AAa tạo các loại giao tử với tỉ lệ : 1AA : 2Aa : 2A : 1a.

Bài 43

1. gọi bộ NST của loài là 2n. Số loại giao tử tạo ra ở mỗi giới tính : 2^{n+1}.

Theo giả thiết ta có số kiểu hợp tử :

$$2^{n+1} \times 2^{n+1} = 2^{2n+2}$$

Ta có phương trình :

$$2^{2n+2} = 2^{46}$$

Suy ra :

$$2n + 2 = 46$$

$$2n = 46 - 2 = 44 \text{ NST}$$

2. Gọi số lượng tế bào con tạo ra từ hợp tử 1 là x, từ hợp tử 2 là y (với điều kiện x, y > 0, nguyên và thỏa mãn công thức 2^k) theo giả thiết ta có phương trình :

$$x + y = \frac{22440}{44} + 2 = 512$$

Giải phương trình trên bằng cách lập bảng biến thiên rồi dựa vào điều kiện đã cho để chọn nghiệm phù hợp.

x	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512
y	511	510	508	504	496	480	448	384	256	0

Nghiệm phù hợp của bài toán :

$$x = y = 256$$

Vậy số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử :

$$2^K = 256$$

$$K = 8 \text{ đợt}$$

3. Số lượng NST đơn có nguyên liệu mới hoàn toàn mà môi trường cung cấp cho mỗi hợp tử.

$$(2^8 - 2)\ 44 \text{ NST} = 11176 \text{ NST.}$$

Bài 44

1. Dựa vào công thức 2, và giả thiết (nếu gọi số đợt nguyên phân là K). Ta có phương trình để xác định số tế bào sinh trứng. $(2^k - 2)\ 78 = 19812$

Suy ra :

$$2^K = \frac{19812}{78} + 2 = 256 \text{ tế bào.}$$

- Mỗi tế bào sinh trứng chỉ tạo ra một trứng. Vậy số trứng hình thành : 256. Với hiệu suất thụ tinh của trứng 25%. Ta có số hợp tử tạo ra :

$$\frac{256}{4} = 64 \text{ (hợp tử).}$$

2. Có 64 hợp tử, phải cần tới 64 tinh trùng thụ tinh. Với hiệu suất thụ tinh của tinh trùng 3,125%. Suy ra số lượng tinh trùng cần có để hoàn tất quá trình thụ tinh.

$$\frac{64}{3,125} \times 100 = 2048 \text{ tinh trùng.}$$

- Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng vậy số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$\frac{2048}{4} = 512 \text{ tế bào sinh tinh trùng.}$$

3. Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục cái:

$$2^K = 256$$

$$K = 8 \text{ đợt}$$

4. - Số loại trứng tạo ra ở gà mái: 2^{39}

- Số loại tinh trùng tạo ra ở gà trống :

1 cặp NST trao đổi đoạn 1 chỗ tạo nên 4 loại tinh trùng. 1 cặp NST trao đổi đoạn 2 chỗ không cùng lúc tạo nên : 6 loại tinh trùng. 37 cặp NST còn lại không trao đổi đoạn tạo nên 2^{37} loại tinh trùng. Vậy tổng số loại tinh trùng được hình thành trong trường hợp trên.

$$4 \times 6 \times 2^{37} = 2^{40} . 3 \text{ loại tinh trùng.}$$

Ở gà mái không có trao đổi chéo nên số trứng bằng 2^{39}.

Suy ra số kiểu hợp tử hình thành :

$$2^{39} \times 2^{40} . 3 = 2^{79} . 3 \text{ kiểu hợp tử.}$$

Bài 45

1. Gọi số lượng tế bào sinh tinh trùng là x, gọi số lượng tế bào sinh trứng là y (với điều kiện x, y > 0, nguyên, thỏa mãn công thức 2^K). Theo giả thiết và theo lí thuyết giảm phân ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + y = 320 \\ 19 \times 4x - 19y = 18240 \end{cases}$$

(bộ NST của loài 2n = 38 suy ra từ 2^{19} loại trứng)

Giải hệ phương trình trên ta có :

$$x = 256$$

$$y = 64$$

Số đợt nguyên phân của tế bào sinh dục đực :

$$2^K = 256 \Rightarrow K = 8 \text{ đợt}$$

Số đợt nguyên phân tế bào sinh dục cái :

$$2^{K'} = 64 \Rightarrow K' = 6 \text{ đợt}$$

2. - Theo giả thiết các trứng đều được thụ tinh vậy có 64 hợp tử. Để tạo ra 64 hợp tử lưỡng bội phải có 64 tinh trùng được thụ tinh với trứng trong tổng số tinh trùng được tạo ra :

256 × 4 = 1024. Suy ra hiệu suất thụ tinh của tinh trùng :

$$\frac{64}{1024} \times 100 = 6{,}25\%$$

3. - Số lượng NST đơn mới tương đương cung cấp cho tế bào sinh dục cái :

+ Ở vùng sinh sản :

$$(64 - 1)\ 38 \text{ NST} = 2394 \text{ NST}.$$

+ Ở vùng chín :

$$64 \times 38 \text{ NST} = 2432 \text{ NST}$$

Tổng số NST đơn mới tương đương cung cấp cho 1 tế bào sinh dục cái để tạo ra các trứng :

$$2394 \text{ NST} + 2432 \text{ NST} = 4826 \text{ NST}.$$

Bài 46

1. Gọi số tế bào trong nhóm tế bào là A. Gọi bộ NST lưỡng bội của loài là 2n. Ta có số đợt nguyên phân của mỗi tế bào là n. Theo giả thiết có phương trình :

$$A \,.\, 2n = 720 \qquad (1)$$

- Số lượng tế bào sinh tinh trùng được hình thành từ nhóm tế bào trên : $A \,.\, 2^n$. Mỗi tế bào sinh tinh trùng tạo ra 4 tinh trùng. Suy ra số lượng tế bào tinh trùng : $4.A.2^n$.

- Số lượng NST đơn có trong 10% số tinh trùng được thụ tinh :

$$\frac{4A \,.\, 2^n \,.\, n \,.\, 10}{100}$$

- Số lượng NST trong các tinh trùng thụ tinh với trứng :

$$\frac{4608}{2} = 2304 \text{ NST}$$

Theo giả thiết có phương trình :

$$\frac{4A \cdot 2^n \cdot n \cdot 10}{100} = 2304 \qquad (2)$$

thay giá trị A.2n từ (1) vào (2) ta có :

$$720 \times 2 \times 2^n = 23040$$

$$2^n = 16$$

$$n = 4$$

Vậy bộ NST của loài 2n = 8 NST

Loài đó là ruồi giấm vì dựa vào tính chất đặc trưng về số lượng NST của loài (mỗi loài sinh vật có bộ NST đặc trưng về số lượng, hình dạng, kích thước và cấu trúc).

- Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền :

+ Bộ NST có số lượng ít hình dạng kích thước dễ phân biệt với nhau.

+ Số lượng gen ít (khoảng 5000 gen) được phân bố trong 4 nhóm gen liên kết.

+ Ở giai đoạn ấu trùng NST có kích thước lớn khi nhuộm màu có các đĩa sáng, đĩa tối tương ứng với các gen.

+ Nuôi dưỡng dễ dàng, ít tốn thức ăn.

+ Dễ phân biệt giữa con đực và con cái qua các vệt đen và hình dạng chõm bụng nên thuận lợi xếp cặp để thực hiện các phương án lai.

+ Xuất hiện nhiều biến dị hình thái về mắt, mầu sắc thân, hình dạng lông, cánh.

+ Thời gian sinh trưởng phát triển ngắn.

2. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai đực :

$$A = \frac{720}{8} = 90 \text{ tế bào.}$$

- Số lượng tế bào sinh tinh trùng :

$$A.2^n = 90 \times 2^4 = 1440 \text{ tế bào.}$$

3. a) - Số lượng trứng được thụ tinh :

$$\frac{2304}{4} = 576.$$

- Với hiệu suất thụ tinh của trứng là 50% ta có số lượng trứng được hình thành :

$$\frac{576}{50} . 100 = 1152 \text{ trứng.}$$

- Mỗi tế bào sinh trứng chỉ tạo ra 1 trứng. Suy ra số lượng tế bào sinh trứng cần có 1152.

b) Gọi số đợt nguyên phân của mỗi tế bào sinh dục cái là K. Số lượng tế bào sinh dục sơ khai cái chưa bước vào vùng chín là B. Ta có phương trình $B.2^k = 1152$.

Giải phương trình trên bằng cách lập bảng biến thiên sau để xác định giá trị của B. Sau cho B thỏa mãn điều kiện : nguyên, dương.

K	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2^k	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
B	576	288	144	72	36	18	9	4,5	2,25	1,125

Các nghiệm được chọn phù hợp ứng với số lượng tế bào sinh dục sơ khai cái : 9, 18, 36, 72, 144, 288, 576.

Bài 47

1. Ở vùng chín mỗi tế bào sinh dục có 1 lần nhân đôi NST ở kì trung gian của lần phân bào I nên số lượng NST cung cấp bằng số lượng NST có trong tế bào ban đầu trước khi bước vào giảm phân. Suy ra số lượng NST đơn có trong các tế bào trước khi thực hiện giảm phân là 2560 NST đơn.

- Số lượng NST đơn có trong 10 tế bào sinh dục sơ khai :

$$2560 - 2480 = 80 \text{ NST.}$$

- Bộ NST lưỡng bội của loài :

$$\frac{80}{10} = 8\text{NST đơn.}$$

2. Loài nói trên là ruồi giấm. Loài này đã được sử dụng làm đối tượng thí nghiệm để phát hiện ra các quy luật di truyền sau :

- Quy luật di truyền liên kết và hoán vị gen (cần trình bày khái quát công trình của Moorgan).

- Quy luật di truyền chéo khi gen nằm trên NST X (trình bày thí nghiệm sự di truyền màu sắc mắt ở ruồi giấm của Moorgan).

- Quy luật di truyền 1 gen xác định nhiều tính trạng (gen cánh cụt ở ruồi giấm đã chi phối sự xuất hiện cùng một lúc nhiều tính trạng khác ...)

Ngoài ra ruồi giấm còn được sử dụng làm thí nghiệm để phát hiện ra các quy luật di truyền khác.

3. - Với hiệu suất thụ tinh 10% để tạo ra 128 hợp tử thì số lượng giao tử cần phải có :

$$\frac{128}{10} \times 100 = 1280 \text{ giao tử.}$$

- Số lượng tế bào sinh dục con khi chưa bước vào vùng chín dưới tạo ra từ nhóm tế bào trên :

$$\frac{2560}{8} = 320 \text{ tế bào.}$$

Nếu các tế bào này là tế bào sinh trứng thì chỉ tạo được 320 trứng, không đủ hoàn tất quá trình thụ tinh. Vậy nhóm tế bào trên là tế bào của giới tính đực. Vì tạo được :

$$320 \times 4 = 1280 \text{ tinh trùng.}$$

4. Gọi số đợt nguyên phân của mỗi hợp tử trong nhóm B là K. Suy ra số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 2 K. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$(2^K . 64 + 2^{2K} . 64)8 = 10240$$

$$2^K + 2^{2K} = \frac{10 . 240}{8 \times 64} = 20$$

Đặt K = 1 ta có :

$$2^K + 2^{2K} < 20 \text{ (loại)}$$

Đặt K = 2 ta có :

$$2^K + 2^{2K} = 20 \text{ (nghiệm đúng)}$$

Số đợt nguyên phân mỗi hợp tử trong nhóm A là 4 đợt, trong nhóm B là 2 đợt.

5. - Mỗi giới tính có 4 cặp NST trong đó có 3 cặp NST thường một cặp NST giới tính, ở con cái là XX, ở con đực là XY.

- Trên mỗi cặp NST thường có 2 cặp gen không alen sẽ có tất cả 10 kiểu sắp xếp gen trên NST. Cặp NST XX chứa 1 cặp gen có tối đa 3 kiểu gen. Cặp XY có 2 kiểu gen.

Trên cơ sở đó ta có số kiểu gen tối đa ở mỗi giới tính :

♀ : 10 × 10 × 10 × 3 = 3000 kiểu.

♂ : 10 × 10 × 10 × 2 = 2000 kiểu.

Bài 48

1. Số lượng nucleotit trên mỗi alen.

$$1N \times \frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000N .$$

- Theo giả thiết và dựa vào NTBS ta có số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

gen B : A = T = 900 N

G = X = 1500 – 900 = 600 N

gen b : G = X = 1200 N

A = T = 1500 − 1200 = 300N

2. Khi tế bào bước vào kì giữa I số lượng alen trong cặp tăng lên gấp đôi BBbb. Nên số lượng nucleotit mỗi loại ở kì này bằng :

A = T = (900 × 2) + (300 × 2) = 2400 N

G = X = (600 × 2) + (1200 × 2) = 3600N

- Tổng số liên kết hiđro của các gen ở kì giữa I bằng :

[(900 × 2) + (600 × 3) + (1200 × 3) + (300 × 2)] 2
= 15600 liên kết.

3. Khi kết thúc giảm phân lần thứ nhất tạo ra 2 tế bào chứa các gen BB và bb. Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi tế bào :

- Tế bào BB :

A = T = 900 × 2 = 1800 N
G = X = 600 × 2 = 1200 N.

- Tế bào bb :

A = T = 300 × 2 = 600 N
G = X = 1200 × 2 = 2400 N

4. Khi kết thúc phân bào giảm phân tạo nên 2 loại giao tử B và b. Có số lượng mỗi loại nucleotit.

Giao tử B : A = T = 900 N

G = X = 600 N

Giao tử b : A = T = 300 N

G = X = 1200 N

5. - Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho tế bào trải qua 4 đợt nguyên phân.

A = T = $(2^4 - 1)$ (900 + 300) = 18000 N

G = X = $(2^4 - 1)$ (600 + 1200) = 27000 N.

- Số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp cho các tế bào sinh dục con trải qua giảm phân :

$$A = T = 2^4 \times (900 + 300) = 19200\ N$$

$$G = X = 2^4 \times (1200 + 600) = 28.800\ N.$$

- Tổng số nucleotit mỗi loại cung cấp cho cả 2 vùng :

$$A = T = 18000^N + 19200^N = 37200\ N$$

$$G = X = 27000^N + 28800^N = 55800\ N.$$

Bài 49

1. - Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen của cặp gen Aa.

+ Số lượng nucleotit trên mỗi alen :

$$\frac{5100}{3,4} \times 2 = 3000\ N$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = 30\%$$

Suy ra : $A = T = \frac{3000}{100} \times 20 = 600\ N$

$$G = X = \frac{3000}{100} \times 30 = 900\ N$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a.

$$A = T = G = X = \frac{3000}{4} = 750\ N$$

- Số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi alen của cặp gen Bb :

+ Số lượng nucleotit trên mỗi alen :

$$\frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400\ N$$

+ Số lượng nucleotit của gen B :

$$A = T = \frac{2400}{100} \times 20 = 480 \text{ N}$$

$$G = X = \frac{2400}{100} \times 30 = 720 \text{ N}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{2400}{4} = 600 \text{ N}$$

- Giả thiết không cho biết 2 cặp gen nói trên tồn tại trên 1 cặp NST hay trên 2 cặp NST, nên có 2 khả năng :

+ *Khả năng 1* : 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST sẽ tạo nên 4 loại giao tử với thành phần gen trong mỗi loại giao tử :

AB, Ab, aB, ab

+ *Khả năng 2* : Các gen liên kết trên 1 NST :

Nếu liên kết hoàn toàn :

với kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ cho 2 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

với kiểu gen $\frac{Ab}{aB}$ cho 2 loại giao tử : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$

Nếu liên kết không hoàn toàn cho 4 loại giao tử : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$, $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$.

+ Số lượng nucleotit trong mỗi loại giao tử :

* Giao tử $\underline{AB}$: A = T = 600 + 480 = 1080 N

G = X = 900 + 720 = 1620 N

* Giao tử $\underline{ab}$: A = T = 750 + 600 = 1350 N

G = X = 750 + 600 = 1350 N

* Giao tử $\underline{Ab}$: $A = T = 600 + 600 = 1200$ N

$G = X = 900 + 600 = 1500$ N

* Giao tử $\underline{aB}$: $A = T = 750 + 480 = 1230$ N

$G = X = 750 + 720 = 1470$ N

2. Theo giả thiết ta có mấy khả năng sau :

a) 2 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST tạo nên 9 kiểu gen với thành phần gen trong mỗi kiểu hợp tử như sau :

AABB, AABb , AAbb, AaBB, AaBb, Aabb, aaBB, aaBb, aabb.

b) Nếu 2 cặp gen liên kết trên 1 NST ta có 2 trường hợp :

+ Gen liên kết hoàn toàn :

$$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow 1\ \frac{AB}{AB} : 2\ \frac{AB}{ab} : 1\ \frac{ab}{ab}$$

$$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow 1\ \frac{Ab}{Ab} : 2\ \frac{Ab}{aB} : 1\ \frac{aB}{aB}$$

+ Gen liên kết không hoàn toàn :

* Ở 1 giới tính :

$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow$ tạo ra 7 kiểu gen .

$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow$ tạo ra 7 kiểu gen.

* Ở 2 giới tính :

$\frac{AB}{ab} \times \frac{AB}{ab} \rightarrow$ tạo ra 10 kiểu gen.

$\frac{Ab}{aB} \times \frac{Ab}{aB} \rightarrow$ tạo ra 10 kiểu gen.

c) Từ mỗi kiểu gen ta lần lượt xác định số lượng nucleotit mỗi loại trong mỗi kiểu gen tạo ra (theo 9 kiểu gen ở trường hợp a).

Bài 50

1. - Số lượng nucleotit mỗi loại trong cặp gen Aa

+ Số lượng nucleotit của mỗi alen :

$$1N \times \frac{4080}{3,4} \times 2 = 2400\ N$$

+ % mỗi loại nucleotit của gen A :

$$A = T = 20\%$$

$$G = X = 30\%$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen A :

$$A = T = \frac{2400\ N}{100} \times 20 = 480\ N$$

$$G = X = \frac{2400\ N}{100} \times 30 = 720\ N$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen a :

$$A = T = G = X = \frac{2400\ N}{4} = 600\ N$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong cặp gen Bb :

- % mỗi loại nucleotit của gen B :

$$A = T = 15\%,\ G = X = 35\%$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen B :

$$A = T = \frac{1200\ N}{100} \times 15 = 180\ N$$

$$G = X = \frac{1200\ N}{100} \times 35 = 420\ N$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của gen b :

$$A = T = G = X = \frac{1200\ N}{4} = 300N$$

2. Giao tử có G = 1020 chính là giao tử có thành phần gen Ab hoặc aB chiếm số lượng ít nhất. Vậy kiểu gen của cơ thể đó là $\frac{AB}{ab}$. Hiện tượng trao đổi đoạn xảy ra tạo nên 4 loại giao tử AB, ab Ab, aB . 1000 tế bào sinh dục giảm phân cho 1000 giao tử, đó là tế bào sinh dục cái (giao tử là trứng). Giao tử có G = 1020 nucleotit là giao tử có thành phần gen Ab và aB tạo ra do kết quả trao đổi chéo. Theo giả thiết ta có số lượng trứng của mỗi kiểu trứng :

Kiểu trứng Ab : 50 trứng

Kiểu trứng aB : 50 trứng

Kiểu trứng AB : $\frac{1000 - 100}{2} = 450$ trứng.

Kiểu trứng ab : 450 trứng.

Suy ra số lượng nucleotit mỗi loại trong các giao tử thuộc mỗi loại trứng :

Loại giao tử AB có : A = T = 450 (480 + 180) = 297000 N.

G = X = 450 (720 + 420) = 513000 N.

Loại giao tử ab có :

A = T = 450 (600 + 300) = 405000 N

G = X = 450(600 + 300) = 405000 N.

Loại giao tử Ab có :

A = T = 50(480 + 300) = 39000 N

G = X = 50(720 + 300) = 51000 N.

Loại giao tử aB có :

A = T = 50(600 + 180) = 39000 N

G = X = 50(600 + 420) = 51000 N

Bài 51

Trường hợp 1 : Đây là đột biến đảo đoạn bên trong 1 NST ở NST có thành phần gen ABCD. Các loại giao tử còn lại :

- ACBD, efghi
- ABCD, EFGHI
- ABCD, efghi

Trường hợp 2 : Đây là đột biến mất đoạn ngoài của NST, các loại giao tử còn lại :

- BCD, efghi
- ABCD, EFGHI
- ABCD, efghi

Trường hợp 3 : Đây là đột biến lặp đoạn NST. Các loại giao tử còn lại :

- abcdcd, efghi
- ABCD, EFGHI
- ABCD, efghi

Trường hợp 4 : Đây lả đột biến chuyển đoạn tương hỗ xảy ra giữa 2 NST thuộc 2 cặp NST không tương đồng. Cách tìm các loại giao tử tiến hành tương tự như trên.

Bài 52

Nếu cho các dạng cà chua trên giao phấn ta có 3 trường hợp, mỗi trường hợp có tỉ lệ phân li kiểu gen, kiểu hình như sau :

Trường hợp 1 :

P : AA Aa × AA aa

(quả đỏ) (quả đỏ)

Giao tử P : $\frac{1}{2}$ AA : $\frac{1}{2}$ Aa $\quad\downarrow\quad$ $\frac{1}{6}$ AA : $\frac{4}{6}$ Aa : $\frac{1}{6}$ aa

F·

♂ ♀	$\frac{1}{6}$ AA	$\frac{4}{6}$ Aa	$\frac{1}{6}$ aa
$\frac{1}{2}$ AA	$\frac{1}{12}$ AAAA	$\frac{4}{12}$ AAAa	$\frac{1}{12}$ AAaa
$\frac{1}{2}$ Aa	$\frac{1}{12}$ AAAa	$\frac{4}{12}$ AAaa	$\frac{1}{12}$ Aaaa

KG(4) : 1 AAAA : 5AAAa : 5AAaa : 1 Aaaa

KH(1) : 100% quả đỏ.

- *Trường hợp 2* **:**

P : AAAa × Aaaa

(quả đỏ) (quả đỏ)

Giao tử P : 1 AA : 1 Aa ↓ 1Aa : 1aa

F₁ :

♂ ♀	1AA	1Aa
1Aa	1AAAa	1AAaa
1aa	1AAaa	1Aaaa

KG(3) : 1 AAAa : 2AAaa : 1Aaaa

KH(1) : 100 % quả đỏ

- *Trường hợp 3* **:**

P : AAaa × Aaaa

(quả đỏ) (quả đỏ)

Giao tử P : $\frac{1}{6}$ AA : $\frac{4}{6}$ Aa : $\frac{1}{6}$ aa ↓ $\frac{1}{2}$ Aa : $\frac{1}{2}$ aa

F₁ :

♂ ♀	$\frac{1}{6}$ AA	$\frac{4}{6}$ Aa	$\frac{1}{6}$ aa
$\frac{1}{2}$Aa	$\frac{1}{12}$ AAAa	$\frac{4}{12}$ AAaa	$\frac{1}{12}$ Aaaa
$\frac{1}{2}$aa	$\frac{1}{12}$ AAaa	$\frac{4}{12}$ Aaaa	$\frac{1}{12}$ aaaa

KG(4) : 1AAAa : 5AAaa : 5 Aaaa : 1aaaa
KH(2) : 11 quả đỏ : 1 quả vàng

Bài 53

a) Ta có sơ đồ lai :

P : ♀ BB bb (đỏ) × ♂ Bb (đỏ)

Giao tử P : $\frac{1}{6}$ BB : $\frac{4}{6}$ Bb : $\frac{1}{6}$ bb ↓ $\frac{1}{2}$ B : $\frac{1}{2}$ b

F₁ :

♀ ♂	$\frac{1}{6}$ BB	$\frac{4}{6}$ Bb	$\frac{1}{6}$ bb
$\frac{1}{2}$ B	$\frac{1}{12}$ B BB	$\frac{4}{12}$ BBb	$\frac{1}{12}$ Bbb
$\frac{1}{2}$ b	$\frac{1}{12}$ BBb	$\frac{4}{12}$ Bbb	$\frac{1}{12}$ bbb

KG(4) : 1 BBB : 5 BBb : 5 Bbb : 1bbb

KH(2) : 11 đỏ : 1 trắng

b) Ta có sơ đồ lai :

P : ♀ BBb (đỏ) × ♂ BBbb (đỏ)

Giao tử P : 1 BB : 2Bb : 2B : 1b ↓ 1BB : 4Bb : 1bb

F1

♀ ♂	1BB	2Bb	2B	1b
1BB	1BBBB	2BBBb	2BBB	1BBb
4Bb	4BBBb	2BB bb	8B Bb	4Bbb
1bb	1BBbb	2Bbbb	2Bbb	1bbb

KG(8) : 1BBBB : 6BBBb : 9BBbb : 2BBB : 9BBb :

2Bbbb : 6Bbb : 1bbb

KH(2) : 35 hạt đỏ : 1 hạt trắng

c) Ta có sơ đồ :

P : ♀ B Bb × ♂ Bb

(đỏ) (đỏ)

Giao tử P : 1BB : 2Eb : 2B : 1b ↓ 1B : 1b

F1

♀ ♂	1BB	2Bb	2B	1b
1B	1B BB	2B Bb	2BB	1Bb
1b	1B Bb	2B bb	2Bb	1bb

KG(6) : 1BBB : 3BBb : 2Bbb : 2BB : 3Bb : 1bb

KH(2) : 11 hạt đỏ : 1 hạt trắng

Bài 54

a) Số lượng nucleotit mỗi loại trong kiểu gen Aaa :

+ Số lượng nucleotit của mỗi alen.

$$\frac{5100A^o}{3,4A^o} \times 2 = 3000 \text{ nucleotit}$$

+ Số lượng nucleotit mỗi loại của mỗi gen :

Gen A :

A = T = 20% → A = T = 600 nucleotit

G = X = 30% → G = X = 900 nucleotit

Gen a:

A = T = 35% → A = T = 1050 nucleotit

G = X = 15% → G = X = 450 nucleotit

+ Số lượng nucleotit mỗi loại trong kiểu gen :

A = T = 600 + (1050 × 2) = 2700 nucleotit

G = X = 900 + (450 × 2) = 1800 nucleotit

b) Cơ thể chứa các gen nói trên khi giảm phân bình thường cho các loại giao tử : 2Aa : 1aa : 1A : 2a. Số lượng mỗi loại nucleotit trong mỗi loại giao tử :

Giao tử Aa : A = T = 600 + 1050 = 1650 nucleotit
G = X = 900 + 450 = 1350 nucleotit

Giao tử aa : A = T = 1050 × 2 = 2100 nucleotit
G = X = 450 × 2 = 900 nucleotit

Giao tử A : A = T = 600 nucleotit
G = X = 900 nucleotit

Giao tử a : A = T = 1050 nucleotit
G = X = 450 nucleotit

c) Sơ đồ lai :

P : Aaa × Aaa
Hạt đỏ Hạt đỏ
Giao tử : 2Aa : 1aa : 1A : 2a ↓ 2Aa : 1aa : 1A : 2a

F1

♂ ♀	2Aa	1A	1aa	2a
2Aa	4AAaa	2AAa	2Aaaa	4Aaa
1A	2AAa	1AA	1Aaa	2Aa
1aa	2Aaaa	1Aaa	1aaaa	2aaa
2a	4Aaa	2Aa	2aaa	4aa

KG(8) : 4AAaa : 4AAa : 4Aaaa : 1AA : 10Aaa : 4Aa : 4aaa : 4aa : 1aaaa

KH(2) : 3 đỏ : 1 trắng

Bài 55

1. + Số lượng NST đơn môi trường cần cung cấp ở vùng sinh sản :

$$(2^{10} - 1)\ 44 \text{ NST} = 45012 \text{ NST}$$

+ Số lượng NST đơn được cung cấp ở vùng chín :

$$2^{10} \times 44 \text{ NST} = 45056 \text{ NST}$$

+ Vậy tổng số NST đơn được cung cấp cho cả quá trình tạo giao tử :

$$45012 \text{ NST} + 45056 \text{ NST} = 90068 \text{ NST}$$

2. + Số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành ở vùng sinh sản :

$$2^{10} - 1 = 1023 \text{ thoi.}$$

+ Số lượng thoi tơ vô sắc được hình thành ở vùng chín :

$$1 \text{ thoi} \times 2^{10} \times 3 = 1024 \times 3 = 3072 \text{ thoi.}$$

+ Tổng số thoi được hình thành khi kết thúc quá trình tạo giao tử :

$$1023 \text{ thoi} + 3072 \text{ thoi} = 4095 \text{ thoi.}$$

3. Mỗi tế bào sinh tinh trùng khi kết thúc giảm phân tạo nên 4 tinh trùng đơn bội. Vậy tổng số tế bào tinh trùng được hình thành là :

$$2^{10} \times 4 = 4096 \text{ tế bào n}$$

Bài 56

1. Số lượng NST đơn môi trường cung cấp cho mỗi loại tế bào sinh dục :

a) Tế bào sinh dục đực :

- Ở giai đoạn sinh sản : $(2^4 - 1) \times 4 \times 24$ NST = 1440 NST
- Ở giai đoạn chín : $2^4 \times 4 \times 24$ NST = 1536 NST.
- Ở giai đoạn sau chín $4 \times 2^4 \times 4(3 - 1)$ 12NST = 6144 NST.

Vậy tổng số NST đơn cung cấp :

1 NST × (1440 + 1536 + 6144) = 9120 NST

b) Tế bào sinh dục cái :

- Ở giai đoạn sinh sản : $(2^4 - 1) \times 3 \times 24$ NST = 1080 NST.
- Ở giai đoạn chín : $2^4 \times 3 \times 24$ NST = 1152 NST
- Ở giai đoạn sau chín : $2^4 \times (2^3 - 1)$ 12 NST = 1344 NST. Vậy tổng số NST đơn cung cấp :

1NST × (1080 + 1152 + 1344) = 3576 NST

2. Số lượng thoi bất nhiễm hình thành đối với mỗi loại tế bào sinh dục để tạo ra giao tử :

a) Tế bào sinh dục đực :

- Số thoi bất nhiễm hình thành ở giai đoạn sinh sản :

1 thoi × $(2^4 - 1)$ 4 = 60 thoi

- Số thoi bất nhiễm hình thành ở giai đoạn chín:

1 thoi × $2^4 \times 4 \times 3$ = 192 thoi

- Số thoi bất nhiễm hình thành sau chín :

1 thoi × $2^4 \times 4(3 - 1)$ = 128 thoi.

Vậy tổng số thoi bất nhiễm được hình thành trong các tế bào sinh dục đực để tạo ra giao tử :

1 thoi × (60 + 192 + 128) = 380 thoi.

b) Tế bào sinh dục cái :

- Số thoi bất nhiễm hình thành ở giai đoạn sinh sản :

$$1 \text{ thoi} \times (2^4 - 1)\, 3 = 45 \text{ thoi}$$

- Số thoi bất nhiễm hình thành ở giai đoạn chín :

$$1 \text{ thoi} \times 2^4 \times 3 \times 3 = 144 \text{ thoi}$$

- Số thoi bất nhiễm được hình thành ở giai đoạn sau chín :

$$1 \text{ thoi} \times 2^4 \times 3 \times (2^3 - 1) = 336 \text{ thoi.}$$

Vậy tổng số thoi bất nhiễm được hình thành trong các tế bào sinh dục cái để tạo ra giao tử :

$$1 \text{ thoi} \times (45 + 144 + 336) = 525 \text{ thoi}$$

3. Số lượng tế bào đơn bội được tạo ra từ mỗi loại tế bào sinh dục :

a) Tế bào sinh dục đực :

$$2^4 \times 4 \times 4 \times 3 = 768 \text{ tế bào đơn bội.}$$

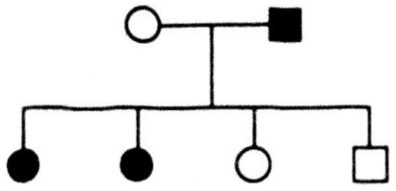
b) Tế bào sinh dục cái :

$$2^4 \times 3 \times 8 = 384 \text{ tế bào đơn bội.}$$

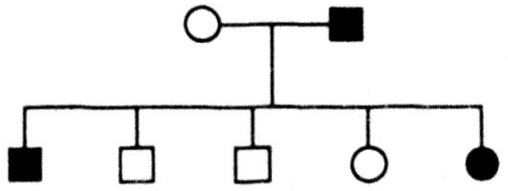
Bài 57

a) Hệ phổ của 5 gia đình trên

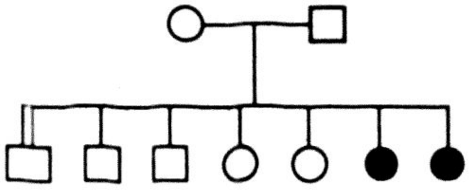
Gia đình I



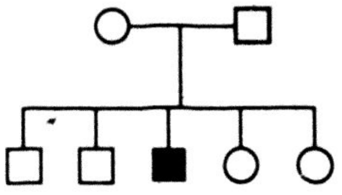
Gia đình II



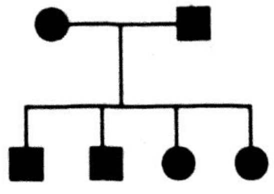
Gia đình III



Gia đình IV



Gia đình V



b) Dựa vào hệ phổ từ gia đình 1 đến gia đình 5 nhận thấy tính trạng trên đều biểu hiện cả đàn ông, đàn bà chứng tỏ tính trạng này được di truyền do gen nằm trên NST thường.

c) Dựa vào sự biểu hiện tính trạng của gia đình III và IV bố mẹ đều nhận biết được mùi vị, nhưng con không nhận biết được mùi vị. Vì vậy khả năng nhận biết được mùi vị là trội so với khả năng không nhận biết được mùi vị.

Nếu kí hiệu A : nhận biết được mùi vị

a : không nhận biết được mùi vị

Dựa vào hệ phổ của từng gia đình sẽ xác định được kiểu gen của bố mẹ, con ở mỗi gia đình :

Gia đình I : Bố, 2 gái có kiểu gen aa. Mẹ, 1 trai, 1 gái khác có kiểu gen Aa.

Gia đình II : Bố, 1 trai, 1 gái không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Mẹ, 2 trai, 1 gái nhận biết được mùi vị có kiểu gen Aa.

Gia đình III : 2 cô con gái không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Bố, mẹ bình thường, vậy bố mẹ phải có kiểu gen Aa. 2 gái và 3 trai còn lại nhận biết được mùi vị có thể có 1 trong 2 kiểu gen AA hoặc Aa.

Gia đình IV: 2 trai không nhận biết được mùi vị có kiểu gen aa. Vậy bố mẹ nhận biết được mùi vị phải có kiểu gen Aa. Hai cô con gái, 1 cậu con trai còn lại có thể có kiểu gen AA hoặc Aa.

Gia đình V : Kiểu gen của bố mẹ và các con đều là aa.

(Tự lập sơ đồ lai cho mỗi trường hợp trên).

Bài 58

1. Trong sơ đồ trên có 4 thế hệ : cụ, ông, bố mẹ, con cái. Ở thế hệ thứ 2 xuất hiện tính trạng chưa có ở thế hệ 1 nên tính trạng này là tính trạng lặn. Ở gia đình II ông mắc bệnh, bà không mắc bệnh, bố mẹ đều không biểu hiện bệnh, con trai lại mắc bệnh. Tính trạng

được di truyền theo quy luật di truyền chéo, chứng tỏ gen xác định tính trạng tồn tại trên NST X.

2. Gọi gen xác định tính trạng lặn a, gen quy định tính trạng bình thường là A. Vậy ta có kiểu gen của những người đánh số :

- Người mang số 6 : X^aY (nhận X^a từ 1)
- Người mang số 1 : X^AX^a
- Người mang số 2 : X^AY
- Người mang số 8 : có thể X^AX^A hoặc X^aX^a
- Người mang số 9 : X^AY
- Người mang số 11 : X^AX^A (vì thế hệ thứ 4 không biểu hiện bệnh)
- Người mang số 12 : X^AX^a (vì con trai mắc bệnh)
- Người mang số 13 : X^AX^A hoặc X^AX^a
- Người mang số 14 : X^AY
- Người mang số 15 : X^AX^a
- Người mang số 16 : X^aY
- Người mang số 19 : X^aX^a
- Người mang số 20 : X^aY
- Người mang số 21 : X^aX^a

Bài 59

a) $P = I^A\ I^B \times I^A\ I^B$

(AB) (AB)

I^A, I^B I^A,I^B

$\downarrow$

F_1 : KG(3) : $1I^AI^A : 2I^A\ I^B : 1I^BI^B$

KH(3) : 1 nhóm máu A : 2 nhóm máu AB : 1 nhóm máu B.

b) P : $I^A I^O$ × $I^B I^O$

(A) (B)

I^A, I^O I^B, I^O

F_1 : KG (4) : 1 $I^A I^B$: 1$I^A I^O$: 1 $I^B I^O$: 1$I^O I^O$

KH(4) : 1 nhóm máu AB : 1 nhóm máu A : 1 nhóm máu B :
1 nhóm máu O.

c) P : $I^A I^O$ × $I^A I^O$

I^A, I^O I^A, I^O

F_1 : KG(3) : 1$I^A I^A$: 2$I^A I^O$: 1 $I^O I^O$

KH(2) : 3 nhóm máu A : 1 nhóm máu O.

Bài 60

1. Tính trạng nhóm máu có 3 kiểu gen đồng hợp tử, tính trạn thuận tay có 2 kiểu gen đồng hợp tử, tính trạng màu mắt có 2 kiể gen đồng hợp tử. Vậy số kiểu gen đồng hợp về 3 tính trạng :

3 × 2 × 2 = 12 kiểu.

- Tương tự cách phân tích trên ta có số kiểu gen dị hợp về 3 tín trạng : 3 × 1 × 1 = 3 kiểu.

2. - 2 anh em sinh đôi cùng trứng có kiểu gen hoàn toàn giốn nhau. Đứa con trai thứ 2 của cặp vợ chồng người anh có nhóm má B mà mẹ cậu ta nhóm máu A nên cậu con trai này tiếp nhận I^B t bố. Ở cặp vợ chồng người em đứa con gái có nhóm máu A, mẹ c nhóm máu B nên cô ta tiếp nhận I^A từ bố. Suy ra 2 anh em sinh đô có nhóm máu AB có kiểu gen $I^A I^B$, kiểu gen của vợ người anh $I^A I^O$ của vợ người em $I^B I^O$. Kiểu gen 2 đứa con trai của người anh $I^A I^O$ $I^B I^O$. Vợ người em có kiểu gen $I^B I^O$, cô con gái $I^A I^O$.

- Xét tính trạng thuận tay : cậu con trai đầu của vợ chồng ngườ anh thuận trái có kiểu gen pp, nhận 1 p từ bố. Ở vợ chồng người em vợ thuận trái, con thuận phải có kiểu gen Pp, nhận P từ bố. Vậy kiể gen xác định tính trạng thuận tay của 2 anh em sinh đôi cùng trứng : Pp. Từ đó suy ra kiểu gen vợ người anh Pp, đứa con trai thứ 2 PP hay Pp.

- Xét tính trạng màu mắt : đứa con trai đầu của vợ chồng người anh mắt nâu nhận N từ bố, n từ mẹ nên có kiểu gen Nn. Vợ người anh có kiểu gen nn. Đứa con trai thứ 2 mắt đen có kiểu gen nn nhận 1 n từ bố. Vậy kiểu gen của bố Nn. Kiểu gen của vợ người em : Nn.

Ta có kiểu gen chung :

Người em và người anh : I^AI^B Pp Nn (nhóm máu AB, thuận phải, mắt nâu).

Vợ người anh : I^AI^O Ppnn (nhóm máu A, thuận phải, mắt đen).

Vợ người em : I^BI^O pp Nn (nhóm máu B, thuận trái, mắt nâu).

Con trai đầu của người anh : I^A I^OPpNn (nhóm máu A, thuận trái, mắt nâu).

Con trai thứ 2 của người anh : I^BI^OPp nn hoặc I^BI^O PPnn (nhóm máu B, thuận phải, mắt đen).

Cô con gái người em : I^AI^OPp nn (nhóm máu A, thuận phải, mắt đen).

3) Hai anh em sinh đôi cùng trứng lấy 2 chị em sinh đôi cùng trứng, con của họ giống nhau như anh chị em sinh ra trong một gia đình khác lứa.

Bài 61

1. Có 2 cách giải đều đưa đến cùng một kết luận :

Cách 1 : Từ tỉ lệ $\frac{9}{16}$ Aa : $\frac{6}{16}$ Aa : $\frac{1}{16}$ aa có thể viết dưới dạng

$\left(\frac{3}{4}\right)^2$AA + $2\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right)$Aa + $\left(\frac{1}{4}\right)^2$aa = 1, trong đó P = $\frac{3}{4}$, q = $\frac{1}{4}$ phù hợp với công thức $P^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$. Như vật quần thể trên ở trạng thái cân bằng.

Cách 2 : Theo đầu bài và theo lí thuyết ta có :

$$x_1(AA) + y_1Aa + z_1aa = 1$$

được thỏa mãn ở trạng thái cân bằng khi :

$$x_1z_1 = \left(\frac{y_1}{2}\right)^2$$

Tức là : $\frac{9}{16}.\frac{1}{16} = \left(\frac{6}{16} : 2\right)^2$.

Quần thể nói trên ở trạng thái cân bằng.

2. Nếu quần thể giao phối chéo :

- Số lượng giao tử mang gen A : $p^2 + pq = \frac{9}{16} + \frac{3}{16} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4}$.
- Số lượng giao tử mang gen a : $q^2 + pq = \frac{1}{16} + \frac{3}{16} = \frac{4}{16} = \frac{1}{4}$

3. Khi phối hợp ngẫu nhiên giữa các loại giao tử thế hệ sau có thành phần kiểu gen :

$$\left(\frac{3}{4}\right)^2(AA) + 2\left(\frac{3}{4} \times \frac{1}{4}\right)(Aa) + \left(\frac{1}{2}\right)^2(aa) = 1$$

Quần thể đó vẫn ở trạng thái cân bằng.

Bài 62

+ Tỉ lệ người mắc bệnh bạch tạng trong huyện

$$\frac{210}{84000} \times 100 = 0{,}25\%$$

+ Tần số giao tử b :

$$q^2_{(bb)} = 0{,}0025.$$

$$q_p = \sqrt{0{,}0025} = 0{,}05.$$

+ Tần số giao tử B :

$$P_B = 1 - 0{,}05 = 0{,}95.$$

+ Tổng số gen B và b có trong dân huyện trên :

$$84000 \times 2 = 168000.$$

Suy ra số lượng gen B : $0{,}9 \times 168000 = 159600$, số lượng gen b : $0{,}05 \times 168000 = 8400$.

Bài 63

Cây bạch tạng có kiểu gen bb. Theo định luật Hacđi- Vanbec ta có :

$$q^2_{(bb)} = 0{,}0025 \text{ suy ra : } q_b = 0{,}05 \text{ mà } p_B + q_b = 1$$

rút ra $p_B = 1 - 0{,}05 = 0{,}95$.

Tần số gen B = 5%.

Tần số gen b = 95%.

Tần số kiểu gen BB : $P^2_{(BB)} = (0{,}95)^2 = 0{,}9025$.

Tần số kiểu gen Bb : $2pq\ (Bb) = 2 \times 0{,}95 \times 0{,}05 = 0{,}095$.

Bài 64

- Từ tỉ lệ các kiểu gen 1AA : 10Aa : 10aa, ta có tần số các alen :

+ alen A : $p_A = \dfrac{2 + 10}{42} = 28{,}5\%$.

+ alen a : $q_a = \dfrac{2 \times 10 + 10}{42} = 71{,}5\%$

- Theo định luật Hacđi - Vanbec ta có tỉ lệ và cấu trúc các kiểu gen ở F_2, F_3 tính theo công htức :

$$P^2_{(AA)} + 2pq_{(Aa)} + q^2_{(aa)} = 1$$

Suy ra tỉ lệ các kiểu gen ở F_2 : 8,1225AA : 40,755Aa : 51,1aa

F_3 : 8,1225 (AA × AA) + 40,755(Aa × Aa) + 51,1 (aa × aa)

$$= 8{,}1225AA + 40{,}755\left(\frac{1}{4}AA + \frac{1}{2}Aa + \frac{1}{4}aa\right) + 51{,}1aa$$

$$\approx 18{,}3130\ AA + 20{,}3775\ Aa + 61{,}2938aa$$

Bài 65

Gọi số ruồi đực mắt thỏi là x

Gọi số ruồi cái mắt thỏi là y.

Với điều kiện x, y nguyên, dương. Ta có hệ phương trình :

$$\begin{cases} x + y = 200 \\ y = \dfrac{2}{3}x \end{cases}$$

Giải hệ phương trình bằng phương pháp thế ta tìm được x = 120 con, y = 80 con.

Ruồi đực mắt thỏi có kiểu gen X^sY, ruồi cái có kiểu gen X^sX^s. Ta có số lượng alen s bằng :

120 + (80 × 2)= 280 gen lặn s

Bài 66

Theo định luật Hacđi -Vanbec và theo dữ kiện của giả thiết ta có tỉ lệ các kiểu gen quy định màu lông ở mèo cái :

$$(0{,}893)^2\ DD : 2(0{,}893 \times 0{,}107)\ Dd : (0{,}107)^2dd$$

- Số lượng mèo cái tam thể là 64 chiếm tỉ lệ :

$$2(0{,}893 \times 0{,}107) = 0{,}191\ 102$$

- Gọi số mèo cái sinh ra là x. Ta có phương trình :

$$0{,}191102x = 64$$

$$x = 335$$

Số mèo cái: 335 con.

Số mèo đực : 691 con - 335 con = 356 con.

Số mèo cái không phải tam thể : 335 con − 64 con = 271 con.

Bài 67

- Tổng số alen A và a : $5.10^4 . 2 = 10^5$.

- Tần số alen A (p_A) và tần số alen a(q_a) lúc cân bằng mới được thiết lập trong quần thể :

$$q_a = \frac{u}{v+u} = \frac{3v}{3v+v} = \frac{3}{4} = 0{,}75$$

Suy ra : $p_A = 1 - 0{,}75 = 0{,}25$

- Số lượng đột biến thuận và đột biến nghịch :

Số lượng alen A : $0{,}25.10^5 = 2{,}5 \,.\, 10^4$.

Số lượng alen a : $0{,}75 \,.\, 10^5 = 7{,}5 \,.10^4$.

Số lượng đột biến : $3 \,.10^{-4} \,.\, 2{,}5.\, 10^4 = 7{,}5$ alen.

Bài 68

1. Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của từng tính trạng :

$$\frac{\text{Cao}}{\text{thấp}} = \frac{718+241}{236+80} \approx \frac{3}{1}$$

$$\frac{\text{Đỏ}}{\text{vàng}} = \frac{718+236}{241+80} \approx \frac{3}{1}$$

Chứng tỏ cao, đỏ là trội so với thấp, vàng ; F_1 là dị hợp tử về 2 cặp gen không alen, P thuần chủng. Nếu kí hiệu cao A, thấp a, đỏ B, vàng b. Ta có sơ đồ lai :

			×	
	P	cao, vàng		thấp, đỏ
		AAbb		aaBB
Giao tử :	P	Ab		aB
	F_1	AaBb		AaBb
		cao, đỏ		cao, đỏ
Giao tử	F_1 :	AB, Ab, aB, ab	↓	AB, Ab, aB, ab

F_2

♀ ♂	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

KG(9) : 1AABB : 2AaBB : 1aaBB
2AABb : 4AaBb : 2aaBb
1AAbb : 2Aabb : 1aaBb

KH(4) : 9A – B – : 3A – bb : 3aaB – : 1aabb
(cao, đỏ) (cao, vàng) (thấp, đỏ) (thấp vàng)

2. a) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 3 : 1 : 1 có thể phân tích thành : (3 : 1) (1 : 1) có 2 trường hợp :

Trường hợp 1 : Tính trạng chiều cao phân li : 3 : 1

Tính trạng màu sắc phân li : 1 : 1

Ta có sơ đồ : AaBb × Aabb
(cao, đỏ) ↓ (cao, vàng)

Trường hợp 2 : Tính trạng chiều cao phân li 1 : 1

Tính trạng màu sắc phân li 3 : 1

Ta có sơ đồ : AaBb × aaBb
(cao, đỏ) ↓ (thấp, đỏ)

b) Tỉ lệ phân li kiểu hình 3 : 1 có thể phân tích thành (3 : 1) (1 : 0) có 2 trường hợp :

Trường hợp 1 : Tỉ lệ 3 : 1 chiều cao cây.

Tỉ lệ 1 : 0 màu sắc quả.

Ta có 4 sơ đồ đều phù hợp :

AaBB × AaBB

AaBB × Aabb

AaBb × AaBB

Aabb × Aabb

Trường hợp 2 : Tỉ lệ 3 : 1 màu sắc quả.

Tỉ lệ 1 : 0 : chiều cao cây.

Ta cũng có 4 sơ đồ (tự lập sơ đồ)

c) Tỉ lệ phân li kiểu hình : 1 : 1 : 1 : 1 có thể phân tích thành (1 : 1) (1 : 1). Cả 2 tính trạng đều lai phân tích. F_2 có sơ đồ lại:

AaBb × aabb

Aabb × aaBb

Bài 69

a) Mỗi tính trạng đều phân li kiểu hình 3 : 1, tỉ lệ chung về 2 tính trạng là 3 : 1, chứng tỏ có hiện tượng gen liên kết hoàn toàn. P dị hợp tử đều. Có sơ đồ lai sau :

P : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{AB}{ab}$

(cao, đỏ) (cao, đỏ)

Giao tử P : $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ $\downarrow$ $\underline{AB}$, $\underline{ab}$

F_1 : KG (3) $1\frac{AB}{AB} : 2\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH(2) 3A – B– : 1 aabb

(cao, đỏ) (thấp, vàng)

b) Gen A và B liên kết không hoàn toàn có tần số hoán vị gen $\frac{1 + 1}{3 + 3 + 1 + 1} . 100 = 25\%$.

Hai hợp tử có số lượng kiểu hình nhiều A-B- và aabb không phải kết quả tạo ra do trao đổi chéo. Vậy kiểu gen cơ thể đưa lai $\frac{AB}{ab}, \frac{ab}{ab}$. Ta có sơ đồ lai :

P : $\frac{AB}{ab}$ (cao, đỏ) × $\frac{ab}{ab}$ (thấp,vàng)

Giao tử P : $\frac{AB}{0,375} : \frac{ab}{0,375} : \frac{Ab}{0,125} : \frac{aB}{0,125}$

F_1 : KG(4)0,375 $\frac{AB}{ab}$: 0,375$\frac{ab}{ab}$: 0,125$\frac{Ab}{ab}$: 0,125$\frac{aB}{ab}$

KH(4) 3A – B– : 3 aabb : 1A–bb : 1 aaB–

c) Tỉ lệ phân li kiểu hình 1 : 2 : 1 là kết quả của phép lai 2 cơ thể đều có kiểu gen dị hợp tử chéo hoặc 1 cơ thể dị hợp tử chéo, 1 cơ thể dị hợp tử đều trong trường hợp gen liên kết hoàn toàn hoặc 2 cơ thể dị hợp tử chéo trong đó 1 cơ thể có hoán vị gen 50%.

Trường hợp 1 :

P : $\frac{Ab}{aB}$ (cao, đỏ) × $\frac{Ab}{aB}$ (cao, đỏ)

Giao tử P : $\underline{Ab}, \underline{aB}$ — $\underline{Ab}, \underline{aB}$

F_1 : KG (3) 1$\frac{Ab}{Ab}$: 2$\frac{Ab}{aB}$: 1$\frac{aB}{aB}$

KH(3) 1A – bb : 2A – B– : 1 aaB–

Trường hợp 2 :

P : $\frac{Ab}{aB}$ (cao, đỏ) × $\frac{AB}{ab}$ (cao, đỏ)

Giao tử P : $\underline{Ab}, \underline{aB}$ — $\underline{AB}, \underline{ab}$

F_1 : KG(4) $1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{aB}{ab}$

KH(3) 1A – bb : 2A – B – : 1aaB –

Trường hợp 3 : 1 bên hoán vị với tần số 50%.

P : $\frac{Ab}{aB}$ × $\frac{Ab}{aB}$

(cao, đỏ) (cao, đỏ)

↓

Giao tử P : Ab, aB Ab, aB, AB, ab

F_1

♀ ♂	Ab	aB	AB	ab
Ab	$\frac{Ab}{Ab}$	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{AB}{Ab}$	$\frac{Ab}{ab}$
aB	$\frac{Ab}{aB}$	$\frac{aB}{aB}$	$\frac{AB}{aB}$	$\frac{aB}{ab}$

KG(7) $1\frac{Ab}{Ab} : 2\frac{Ab}{aB} : 1\frac{AB}{Ab} : 1\frac{AB}{aB} : 1\frac{Ab}{ab} : 1\frac{aB}{aB} : 1\frac{aB}{ab}$

KH(3)1A – bb : 2A –B– : 1 aaB-

d) Cơ thể đưa lai có kiểu gen $\frac{AB}{ab}$ (cao, đỏ) và $\frac{ab}{ab}$ (thấp, vàng) các gen liên kết hoàn toàn :

P : $\frac{AB}{ab}$ × $\frac{ab}{ab}$

Giao tử P : AB, ab ↓ ab

F_1 : KG (2) : $1\frac{AB}{ab} : 1\frac{ab}{ab}$

KH(2) : 1A– B– : 1 aabb

Bài 70

1. Có hiện tượng hoán vị gen xảy ra ở 2 giới tính. Dựa vào số cá thể có cây thấp, hạt dài tính được giao tử chứa 2 gen lặn xấp xỉ 30%. Xác định được tần số hoán vị gen : 40%. Từ đó lập sơ đồ lai với kí hiệu :

cao A, thấp a

tròn B, dài b

Kiểu gen của P : $\frac{AB}{AB} \times \frac{ab}{ab}$. Suy ra F_1 : $\frac{AB}{ab}$.

Ở F_1 mỗi giới tính tạo 4 loại giao tử với tỉ lệ :

0,2$\underline{Ab}$: 0,2$\underline{aB}$: 0,3$\underline{AB}$: 0,3 $\underline{ab}$

Viết sơ đồ lai, tính được F_2 có 10 kiểu gen và 4 kiểu hình.

2. Ở trường hợp này gen liên kết không hoàn toàn xảy ra ở 1 giới tính với tần số 20%. Từ đó lập sơ đồ lai xác định được 7 kiểu gen và 4 kiểu hình.

Bài 71

1. Ở phép lai 2 có 4 phân lớp kiểu hình, trong mỗi phân lớp tỉ lệ đực, cái bằng 1 : 1. Chứng tỏ các gen xác định các tính trạng nằm trên NST thường.

2. Ở tằm hiện tượng hoán vị gen xảy ra ở tằm đực. Trong thí nghiệm 2 tạo ra 4 phân lớp kiểu hình không bằng nhau. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen. Vậy bướm có kiểu hình trắng, dài và trội so với vàng, bầu dục. Nếu kí hiệu trắng A, vàng a, dài B, bầu dục b. Ta có kiểu gen.

P : ♀ $\frac{Ab}{Ab}$ × ♂ $\frac{aB}{aB} \rightarrow F_1 \frac{AB}{aB}$ (trắng, dài).

- Ở thí nghiệm 1, mỗi tính trạng phân li kiểu hình 1 : 1 cả 2 tính trạng phân li kiểu hình chung 1 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn ở tằm cái F_1.

Ta có sơ đồ lai :

$$F_1 \qquad ♀\ \frac{Ab}{aB} \qquad \times \qquad ♂\ \frac{ab}{ab}$$

Giao tử F_1 : $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ $\qquad$ $\underline{ab}$

$$F_2 : \text{KG (2)} : \quad 1\ \frac{AB}{ab} : 1\ \frac{aB}{ab}$$

KH(2) : 1 trắng, bầu trục

1 vàng, dài

- Ở thí nghiệm 2 :

Tần số hoán vị gen : $f\% = \dfrac{203 + 201}{807 + 810 + 203 + 201} \times 100 \approx 20\%$

- Sơ đồ lai :

3. $F_1\ ♂\ \dfrac{Ab}{aB}$ (trắng, dài) $\quad \times \quad$ $F_1\ ♀\ \dfrac{Ab}{aB}$ (trắng, dài)

Giao tử F_1 : $\dfrac{Ab}{0{,}4} : \dfrac{aB}{0{,}4} : \dfrac{AB}{0{,}1} : \dfrac{ab}{0{,}1}$ $\qquad$ $\dfrac{Ab}{0{,}5} : \dfrac{aB}{0{,}5}$

F_2

♂ F_1 / ♀ F_1	0,4$\underline{Ab}$	0,4$\underline{aB}$	0,1$\underline{AB}$	0,1$\underline{ab}$
0,5$\underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$ 0,2	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{Ab}$ 0,05	$\frac{Ab}{ab}$ 0,05
0,5$\underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$ 0,2	$\frac{aB}{aB}$ 0,2	$\frac{AB}{aB}$ 0,05	$\frac{aB}{ab}$ 0,05

KG(7)0,2 $\frac{Ab}{Ab}$: 0,05 $\frac{Ab}{ab}$: 0,4 $\frac{Ab}{aB}$: 0,05 $\frac{AB}{aB}$: 0,05 $\frac{AB}{Ab}$:

: 0,2 $\frac{aB}{aB}$: 0,05 $\frac{aB}{ab}$.

KH(3) 0,25 trắng, bầu dục
0,50 trắng, dài
0,25 vàng, dài.

Bài 72

1. Từ tỉ lệ phân li kiểu hình ở F_{2-a} là 9 : 3 : 3 : 1 chứng tỏ màu sắc hoa do tương tác bổ trợ giữa các gen trội không alen. Hoa đỏ xuất hiện do tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen. Khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội cây có kiểu hình màu vàng hoặc tím. Khi thiếu mặt cả 2 gen trội cây có kiểu hình màu trắng. Từ đó ta có kiểu hình (kí hiệu A : vàng, B : tím).

Hoa vàng	A-bb
Hoa tím	aaB-
Hoa đỏ	A-B-
Hoa trắng	aabb

Kiểu gen từ P đến F_2 trong mỗi trường hợp

+ P : vàng × đỏ
AAbb AABB
F_{1-a} : AABb F_{1-a} AABb
đỏ × đỏ
AB, Ab AB, Ab
F_{2-a} : KG (3) : 1 AABB : 2AABb : 1 AAbb
KH (2) : 3 đỏ : 1 vàng

+ P : Tím × đỏ
aaBB ↓ AABB

F_{1-b} đỏ × F_{1-b} đỏ
AaBB AaBB
AB, aB AB, aB

F_{2-b} : KG(3) : 1 AABB : 2 AaBB : 1 aaBB
KH(2) : 3 đỏ : 1 tím

+ P : vàng × tím
AAbb ↓ aaBB

F_{1-c} : đỏ × vàng
AaBb Aabb
Giao tử : AB, Ab, aB, ab Ab, ab

F_{2-c} KG(6) : 1AABb : 2Aabb : 1aaBb
2AaBb : 1AAbb : 1aabb
KH(4) : 3 đỏ : 3 vàng : 1 tím : 1 trắng

2. Muốn F_{2-c} phân li kiểu hình theo tỉ lệ : 3 đỏ : 3 tím : 1 vàng : 1 trắng thì F_{1-c} phải lai với cây hoa tím có kiểu gen aaBb :

F_{1-c} Đỏ × Tím
AaBb aaBb
Giao tử : AB : Ab : aB : ab aB : ab

F_{2-c} : KG(6) : 1AaBB : 2aaBb : 1 Aabb
2AaBb : 1aaBB : 1aabb

3. Cho F_{1-c} tự thụ phấn ta có tỉ lệ phân li kiểu hình, kiểu gen :

F_{1-c} : Đỏ × Đỏ
AaBb ↓ AaBb

KG(9) : 1AABB : 2AaBB : 1aaBB
2AABB : 4AaBb : 2aaBb
1AAbb : 2 Aabb : 1 aabb

KH(4) 9A-B- : 3A-bb : 3aaB- : 1aabb
(Đỏ) (Vàng) (Tím) (Trắng)

Bài 73

Từ phương thức 3 xác định được màu sắc lông tương tác át chế trội và kí hiệu gen có kết quả :

Phương thức 1 : IiAa × Iiaa

Phương thức 2 : IiAa × iiAa

Phương thức 3 : IiAa × IiAa

Bài 74

1. - Tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội không alen.

- Cây hoa tím thứ nhất tự thụ phấn :

AaBb × AaBb

- Cây hoa tím thứ hai tự thụ phấn :

AaBB × AaBB

AABb × AABb

2. - Kiểu gen 3 thứ hoa trắng : AAbb, aaBB, aabb.

- Sơ đồ lai cây hoa tím thứ nhất với 3 cây hoa trắng thuần chủng :

+ AaBb × AAbb

+ AaBb × aaBB

+ AaBb × aabb

Bài 75

- Át chế do gen trội

- Kiểu gen phép lai 1 : IiAa × Iiaa

- Kiểu gen phép lai 2 : IiAa × iiAa

- Kiểu gen phép lai 3 : IiAa × IiAa.

Bài 76

1. Gọi số cặp gen dị hợp của cá thể cái là n (n > 0, nguyên) ta có số loại giao tử của cá thể cái : 2^n, kiểu gen của cá thể đực thứ 1 với cá thể cái giống nhau, nên số loại giao tử của cá thể đực 1 là : 2^n. Theo giả thiết ta có phương trình :

$$2^{2n} \times 2^{2n} - 2.2^{2n} = 48$$

Đặt $2^n = X$ (với $X > 0$) ta có

$$X^2 - 2X - 48 = 0$$

Giải phương trình ta có : $X = 8$ là nghiệm thỏa mãn với bài toán : $2^n = 8$ rút ra $n = 3$ cặp gen.

- Cá thể cái và cá thể đực 1 dị hợp về 3 cặp gen có kiểu gen : AaBbCc.

- Cá thể đực 2 cho 2 loại tinh trùng nên dị hợp tử về 1 cặp gen có mấy khả năng sau :

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen A :

AaBBCC

AaBBcc

AabbCC

Aabbcc

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen B :

AABbCC

aaBbCC

AABbcc

aaBbcc

+ Nếu dị hợp tử về cặp gen C :

AABBCc

AAbbCc

aaBBCc

aabbCc

Từ đó ta có 12 sơ đồ lai giữa cá thể cái với cá thể đực 2 và 1 sơ đồ lai giữa cá thể cái với cá thể đực 1 (tự viết lấy sơ đồ).

2. Theo giả thiết ta có sơ đồ lai :

AaBbCc × AaBbCc

Mỗi bên cho 8 loại giao tử, khi thụ tinh tạo nên 64 tổ hợp gen phân hóa thành 27 kiểu gen có tỉ lệ :

1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

2 : 4 : 2 : 4 : 8 : 4 : 2 : 4 : 2

1 : 2 : 1 : 2 : 4 : 2 : 1 : 2 : 1

Để hình thành tính trạng màu đen phải có 3 gen trội không alen. Để hình thành tính trạng đen nhạt phải có 1 đến 2 gen trội không alen, không có gen trội nào cửu có lông trắng. Đây là sự di truyền tương tác cộng gộp. Ta có tỉ lệ phân li kiểu hình :

27 Đen (A-B-C-) : 36 đen nhạt (A-B-cc, A-bbC-, aaB-C-, A-bbcc, aabbC-, aaB-cc) : 1 trắng (aabbcc).

Bài 77

1. Cá thể F_1 có 5 kiểu gen, màu mắt được xác định bởi một cặp gen. Để tạo 5 kiểu gen thì gen đó phải tồn tại trên NST X. Nếu kí hiệu gen mắt đỏ là : X^A, mắt trắng là X^a ta có 5 kiểu gen có là : X^AX^A, X^AX^a, X^aX^a, X^AY, X^aY có 6 sơ đồ lai giữa cá thể đực với cá thể cái.

Sơ đồ 1 :

$$\begin{array}{llcl}
P: & X^AX^A & \times & X^AY. \\
 & \text{đỏ} & \Big\downarrow & \text{đỏ} \\
 & X^A & & X^A,\ Y \\
F_1: & & \underbrace{1X^AX^A : 1X^AY}_{\text{đỏ}} &
\end{array}$$

Sơ đồ 2 :

$$\begin{array}{llcl}
P: & X^AX^A & \times & X^aY \\
 & \text{đỏ} & \Big\downarrow & \text{trắng} \\
 & X^A & & X^a,\ Y \\
F_1: & & \underbrace{1X^AX^a : 1X^AY}_{\text{đỏ}} &
\end{array}$$

Sơ đồ 3 **:**

$$\begin{array}{llcl}
P: & X^AX^a & \times & X^AY \\
 & \text{đỏ} & \Big\downarrow & \text{đỏ} \\
 & X^A,\ X^a & & X^A,\ Y
\end{array}$$

$$F_1: \quad \underbrace{1X^A\,X^A : 1X^AX^a : 1X^AY}_{3\ \text{đỏ}} : \underbrace{1X^aY}_{1\ \text{trắng}}$$

Sơ đồ 4 **:**

$$\begin{array}{llcl}
P: & X^AX^a & \times & X^aY \\
 & \text{đỏ} & \Big\downarrow & \text{trắng} \\
 & X^A,\ X^a & & X^a,\ Y
\end{array}$$

$$F_1: \quad 1X^AX^a : 1X^aX^a : 1\ X^AY : 1\ X^aY$$

1 ♀ đỏ : 1 ♀ trắng : 1 ♂ đỏ : 1 ♂ trắng

Sơ đồ 5 :

P : X^aX^a × X^AY
Trắng đỏ
X^a X^A, Y
F_1 : $1X^AX^a : 1\ X^aY$
1 ♀ đỏ : ♂ trắng

Sơ đồ 6 **:**

P : X^aX^a × X^aY
trắng trắng
X^a X^a, Y
F_1 : $1X^aX^a : 1\ X^a\ Y$
trắng

2. Với 3 kiểu gen của cá thể cái, ta có tỉ lệ chung về giao tử của cá thể cái : 50% X^A : 50% X^a.

Với 2 kiểu gen của cá thể đực trong quần thể xuất hiện 3 loại giao tử đực với tỉ lệ 25% X^A : 25% X^a : 50% Y. Ta có sơ đồ lai sau :

♂ ♀	$0,25X^A$	$0,25X^a$	$0,5Y$
$0,5X^A$	X^AX^A 0,125	X^AX^a 0,125	X^aY 0,25
$0,5X^a$	X^AX^a 0,125	X^aX^a 0,125	X^aY 0,25

Kiểu gen (5) : $0,125X^AX^A : 0,25X^AX^a : 0,125X^aX^a : 0,25X^aY$: $0,25\ Y^AY$.

Kiểu hình (2) : 5 đỏ : 3 trắng.

Bài 78

a) F_2 phân tính : $\frac{\text{Vằn}}{\text{Đen}} = \frac{150}{50} = \frac{3}{1}$.

- F_1 đồng tính lông vằn, F_2 phân tính 3 lông vằn : 1 lông đen. Chứng tỏ lông vằn là tính trạng trội (A), lông đen là tính trạng lặn (a) và P thuần chủng.

- F_2 chỉ có gà mái lông đen, chứng tỏ tính trạng màu sắc lông gà liên kết với giới tính.

- Sơ đồ lai : P ♀ lông đen × ♂ lông vằn

X^aY X^AX^A

Giao tử P : X^a, Y X^A

F_1 : kiểu gen (2) $1X^AX^a : 1\ X^AY$

Kiểu hình (1) : lông vằn.

F_1 tạp giao : X^AX^a × X^AY

Giao tử F_1 : X^A, X^a X^A, Y

F_2 : kiểu gen (4) : $1X^AX^A : 1X^AX^a : 1X^AY : 1X^aY$

Kiểu hình (3) : 2 mái vằn : 1 trống vằn : 1 trống đen.

b) Tỉ lệ phân tính ở F_3 : Xét 4 sơ đồ lai sau :

+) $X^AY \times X^AX^A$

+) $X^aY \times X^AX^A$

+) $X^AY \times X^AX^a$

+) $X^aY \times X^AX^a$

Tự viết sơ đồ để xác định kết quả lai của mỗi trường hợp.

Bài 79

I. Xác định tần số từng alen qua từng thế hệ :

- Tổng số cây trong quần thể : 3000 cây + 2000 cây = 5000 cây.

- Mỗi cây có 2 alen. Vậy tổng số các alen :

$$5000 \times 2 = 10.000 \text{ alen.}$$

- Mỗi cây AA có 2 alen A. Mỗi cây Aa có 1 alen A và 1 alen a. Suy ra : tần số alen A :

$$3000 \times 2 + 2000 = 8000 \text{ alen.}$$

Tần số alen a : 2000 alen.

- Tần số alen A : $P_A = \frac{8000}{10000} = 0{,}8$.

- Tần số alen a : $q_a = \frac{2000}{10000} = 0{,}2$.

2. Xác định tần số phân bố kiểu gen của các thế hệ :

Từ tỉ lệ của tần số p và q, ta nhận thấy nếu quần thể chỉ gồm kiểu gen Aa tự thụ phấn thì sau n thế hệ dị hợp tử bằng : $\left(\frac{1}{2}\right)^n$ đồng hợp tử :

$$AA = aa = \frac{1 - \left(\frac{1}{2}\right)^2}{2}$$

Trên cơ sở đó cấu trúc của quần thể F_1, F_2, F_3 đều có giá trị $p_A = 0{,}8$, $q_a = 0{,}2$. Nghĩa là vẫn đảm bảo trạng thái cân bằng.

Bài 80

1. - Theo giả thiết mỗi giao tử có 4 NST đơn. Vậy bộ NST lưỡng bội của loài 2n = 8.

- Loài nói trên là Ruồi giấm vì căn cứ vào một trong những tính đặc trưng của loài để xác định.

- Thuận lợi của loài trong nghiên cứu di truyền : Nuôi dưỡng dễ, ít tốn thức ăn, sinh sản nhiều, vòng đời ngắn, bộ NST ít, hình dạng, kích thước giữa các cặp NST dễ phân biệt với nhau. Số lượng gen không nhiều (khoảng 5000 gen). Dễ phân biệt giữa con đực và con cái nên dễ xếp cặp trong các phép lai. Có nhiều biến dị đột biến về hình thái : màu sắc, hình dạng mắt, màu sắc thân, hình dạng, kích thước cánh, hình dạng lông... Có thể quan sát bằng mắt thường. Đây là những tính trạng được sử dụng trong nhiều thí nghiệm về di truyền.

2. Nếu không có trao đổi đoạn, giảm phân bình thường thì mỗi cặp NST tạo nên 2 loại giao tử, 4 cặp NST hình thành nên 16 loại trứng, với thành phần gen trong mỗi loại trứng như sau.

$\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\quad$ $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$
$\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\quad$ $\underline{AB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$
$\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\quad$ $\underline{ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$
$\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\quad$ $\underline{ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$

3. Nếu có trao đổi đoạn ở cặp NST $\frac{AB}{ab}$ thì cặp NST này tạo nên 4 loại giao tử. Số loại giao tử được hình thành toàn bộ : 4 × 2 × 2 × 2 = 32 loại trứng, trong đó có 16 loại trứng giống 16 loại trứng ở câu 2 và thêm 16 loại trứng nữa được tạo ra bằng trao đổi đoạn như sau :

$\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^M$, $\quad$ $\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{HI}\ X^m$
$\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\quad$ $\underline{Ab}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$

$\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{Ab}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$

$\underline{aB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{AB}\ \underline{DE}\ \underline{hi}\ X^m$

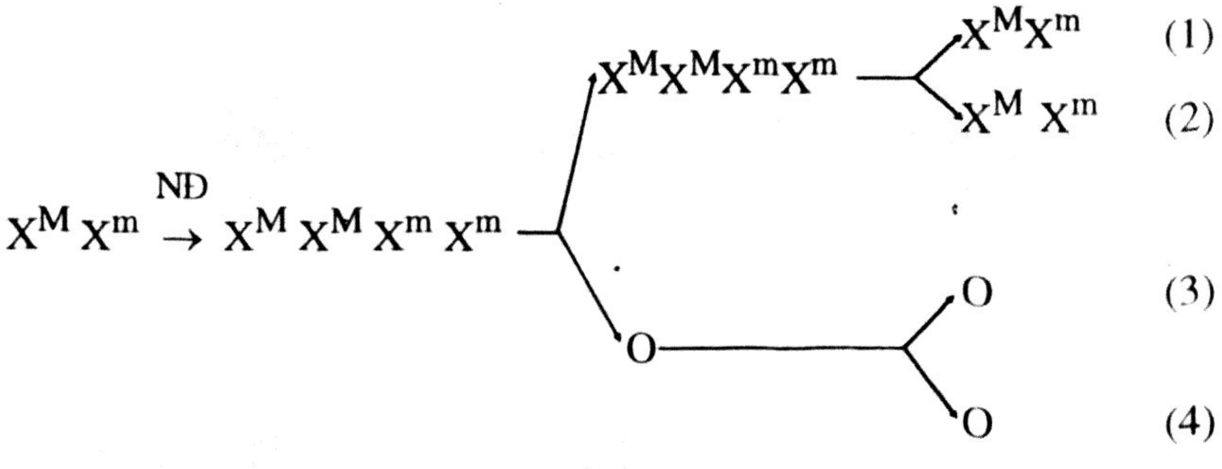
$\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^M$, $\underline{aB}\ \underline{de}\ \underline{hi}\ X^m$

4. Nếu có một tế bào sinh trứng chứa các cặp gen nói trên giảm phân bình thường chỉ tạo ra một trứng thuộc 1 trong 8 loại trứng mà loài hình thành (xem kết quả câu 2).

- Nếu có 1 tế bào sinh tinh trùng thực tế chỉ có 2 loại tinh trùng trong số 16 loại tinh trùng tạo ra (vì ở kì giữa I của giảm phân mỗi tế bào sinh tinh chỉ có 1 kiểu sắp xếp NST).

5. Nếu có rối loạn phân bào ở cặp NST X^MX^m có thể chia ra thành mấy khả năng sau.

Khả năng 1 : Rối loạn ở lần phân bào I.



3 cặp NST thường hình thành nên 8 loại trứng (chưa tính tới NST giới tính). 8 loại này kết hợp với cặp NST giới tính X^MX^m tạo nên 8 loại trứng mang X^MX^m. 8 loại này có thể không chứa NST giới tính nào. Như vậy có khả năng hình thành trong loài 16 loại trứng bất bình thường. (Dựa vào kết quả các loại trứng ở câu 2 thay X^M bằng X^MX^m, thay M^m bằng O).

Khả năng 2 : Rối loạn ở lần phân bào II.

- Nếu rối loạn ở NST đơn ở trạng thái kép X^MX^M còn cặp X^mX^m phân li bình thường thì tạo nên 4 tế bào X^MX^M, O, X^m, X^m. Nếu rối loạn NST đơn ở trạng thái kép X^mX^m tạo nên : $X^m\ X^m$, O, X^M, X^M.

Trên cơ sở đó kết hợp với các loại giao tử tạo ra từ các cặp NST thường sẽ xác định được số loại trứng. (Tự viết lấy kết quả).

6. a) Số lượng NST đơn mới tương đương cần cung cấp :

$(2^K - 1)\ 2n + 2^K\ .\ 2n = (2^4 - 1)8 + 2^4.\ 8 = 248$ NST

b) Số lượng thoi tơ vô sắc hình thành :

$(2^K - 1) + 2^K.2n = (2^4 - 1) + 2^4.\ 3 = 63$ thoi tơ vô sắc

7. Những quy luật di truyền đã được phát hiện khi nghiên cứu trên đối tượng ruồi giấm :

a) Quy luật di truyền liên kết, hoán vị gen

b) Quy luật di truyền chéo

c) Quy luật di truyền đa hiệu gen

Ngoài ra ruồi giấm còn dược sử dụng để nghiên cứu hầu hết các quy luật di truyền khác.

Bài 81

- Xét tính trạng hình dạng quả :

$$\frac{\text{Quả tròn}}{\text{Quả dài}} = \frac{42 + 108}{258 + 192} = \frac{1}{3}$$

Theo giả thiết đây là kết quả của phép lai phân tích. Nên tính trạng được di truyền do tương tác gen. Nếu kí hiệu 2 gen chi phối tính trạng là A, B, nhận thấy quả tròn do tương tác bổ trợ giữa 2 gen trội A - B. Thiếu 1 trong 2 gen trội hoặc thiếu cả 2 gen trội cây có quả dài. Ta có kiểu gen AaBb (tròn) × aabb (dài).

- Xét tính trạng màu sắc hoa :

$$\frac{\text{Hoa vàng}}{\text{Hoa trắng}} = \frac{42 + 258}{108 + 192} = \frac{1}{1}$$

Cho hoa vàng trội so với hoa trắng. Kí hiệu vàng : D, trắng : d.

Kiểu gen của phép lai : Dd × dd.

- Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau thì tỉ lệ phân li kiểu hình chung phải là : (3 : 1)(1 : 1) = 3 : 3 : 1 : 1, khác tỉ lệ giả thiết cho, mà giả thiết có tối đa 4 phân lớp kiểu hình chứng tỏ có hiện tượng liên kết gen không hoàn toàn giữa 1 trong 2 gen xác định hình dạng quả với gen quy định màu sắc hoa.

+ Trường hợp 1 : Gen B liên kết với D. Ta có tỉ lệ các loại giao tử :

$$A \times \underline{BD} \times a\,\underline{bd} = 0{,}07$$

$$0{,}5 \times \underline{BD} \times 1{,}0 = 0{,}07$$

$$\underline{BD} = 0{,}14$$

$$\underline{bd} = 0{,}14$$

$$\underline{Bd} = \underline{bD} = 0{,}36$$

Sơ đồ lai :

$$F_1 \qquad Aa\,\frac{Bd}{bD} \qquad \times \qquad aa\,\frac{bd}{bd}$$

(tròn, vàng) (dài, trắng)

$(0{,}5A : 0{,}5a)\ (0{,}36\underline{Bd} : 0{,}36\underline{bD} : 0{,}14\underline{BD} : 0{,}14\underline{bd})$ $\downarrow$ $1a\,\underline{bd}$

$$KG(8) : 0{,}18Aa\frac{Bd}{bd} : 0{,}18Aa\frac{bD}{bd} : 0{,}07Aa\frac{BD}{bd} : 0{,}07Aa\frac{bd}{bd} :$$

$$: 0{,}18aa\frac{Bd}{bd} : 0{,}18aa\frac{bD}{bd} : 0{,}07aa\frac{BD}{bd} : 0{,}07aa\frac{bd}{bd}$$

KH(4) 0,07 tròn, vàng

0,18 tròn, trắng

0,43 dài, vàng

0,32 dài, trắng

+ Trường hợp 2 : Gen A liên kết với gen B :

$$F_1 \qquad \frac{Ad}{aD}Bb \quad \times \quad \frac{ad}{ad}bb$$

(tròn, vàng) ↓ (dài, trắng)

Cách xác định tương tự như trên (tự viết sơ đồ lai).

Bài 82

- Tỉ lệ phân li kiểu hình màu sắc lông :

$$\frac{\text{lông trắng}}{\text{lông xám}} = \frac{200+60}{40+20} = \frac{13}{3}$$

Tính trạng được di truyền tương tác át chế trội, F_1 và cơ thể khác đưa lai dị hợp tử về hai cặp gen không alen. Nếu kí hiệu A lông xám, a lông trắng, I gen át chế màu sắc lông, i gen cho màu sắc lông biểu hiện. Kiểu gen của F_1 và cơ thể đưa lai : IiAa (lông trắng).

- Tỉ lệ phân li kiểu hình về chiều dài lông :

$$\frac{\text{Lông quăn}}{\text{Lông thẳng}} = \frac{200+40}{60+20} = \frac{3}{1}$$

Giả thiết do một cặp gen chi phối, vậy lông quăn trội so với lông thẳng. Kí hiệu quăn : D, thẳng : d. Kiểu gen của F_1 và cơ thể khác Dd.

Nếu 3 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trên 3 cặp NST khác nhau thì tỉ lệ kiểu hình chung phải là : (3 : 1) (13 : 3) = 39 : 13 : 9 : 3 tạo ra 64 tổ hợp.

Thực tế tỉ lệ kiểu hình của giả thiết 10 : 3 : 2 : 1. Chứng tỏ có hiện tượng liên kết hoàn toàn giữa gen quy định màu sắc lông với gen quy định độ dài lông vì tỉ lệ chung của giả thiết là tỉ lệ biến dạng tỉ lệ nguyên chuẩn, nên 2 gen liên kết ở trạng thái dị hợp chéo biểu hiện ở hai giới tính, hoặc một trong hai giới tính dị hợp tử đều. Có hai kiểu sơ đồ lai đều phù hợp (có thể sử dụng kiểu hình xám, thẳng ở F_2 để xác định).

Sơ đồ 1 :

F_1 : $Ii\,\frac{Bd}{bD}$ (trắng, quăn) × $Ii\,\frac{Bd}{bD}$ (trắng, quăn)

Giao tử F_1 : $I\underline{Bd}$, $I\underline{bD}$, $i\underline{Bd}$, $i\underline{bD}$ ↓ $I\underline{Bd}$, $I\underline{bD}$, $i\underline{Bd}$, $I\underline{bD}$

F_2

♀ \ ♂	$I\underline{Bd}$	$I\underline{dD}$	$i\underline{Bd}$	$i\underline{bD}$
$I\underline{Bd}$	$II\,\frac{Bd}{Bd}$	$II\,\frac{Bd}{bD}$	$Ii\,\frac{Bd}{Bd}$	$Ii\,\frac{Bd}{bD}$
$I\underline{bD}$	$II\,\frac{Bd}{bD}$	$II\,\frac{bD}{bD}$	$Ii\,\frac{bD}{Bd}$	$Ii\,\frac{bD}{bD}$
$i\underline{Bd}$	$Ii\,\frac{Bd}{Bd}$	$Ii\,\frac{Bd}{bD}$	$ii\,\frac{Bd}{Bd}$	$ii\,\frac{Bd}{bD}$
$i\underline{bD}$	$Ii\,\frac{Bd}{bD}$	$Ii\,\frac{bD}{bD}$	$ii\,\frac{bD}{Bd}$	$ii\,\frac{bD}{bD}$

Từ bảng trên sẽ xác định được tỉ lệ phân li kiểu gen và xác định tỉ lệ phân li kiểu hình nghiệm đúng theo giả thiết :

10 trắng, quăn
3 trắng, thẳng
2 xám, quăn
1 xám, thẳng

Sơ đồ 2 :

F_1 : $Ii\,\frac{Bd}{bD}$ (trắng, quăn) × $Ii\,\frac{BD}{bd}$ (trắng, quăn) ↓

Lập bảng ta có kết quả như giả thiết đã cho.

Bài 83

1. Xét tỉ lệ phân li kiểu hình của mỗi tính trạng để xác định quy luật di truyền chi phối :

+ Màu sắc thân : $\frac{\text{Thân xám}}{\text{Thân đen}} = \frac{12+4+3+1}{12+4+3+1} = \frac{1}{1}$

mà giả thiết P thuần chủng F_1 thân xám, mỗi gen xác định một tính trạng. Vậy xám trội so với đen, đây là kết quả phép lai phân tích. Kí hiệu xám : B, đen : b, ta có kiểu gen :

$$P: \quad BB \times bb \rightarrow F_1 : Bb \; ; \; F_1 : Bb \times bb$$

+ Kích thước cánh : $\frac{\text{cánh dài}}{\text{cánh ngắn}} = \frac{12+4+3+1}{12+4+3+1} = \frac{1}{1}$ lí luận tương tự như trên. Nếu kí hiệu dài V, ngắn v. Ta có kiểu gen P : VV × vv → F_1 Vv ; F_1 : Vv × vv.

+ Màu sắc mắt : $\frac{\text{mắt đỏ}}{\text{mắt trắng}} = \frac{12+12+3+3}{4+4+1+1} = \frac{3}{1}$

mắt đỏ trội so với mắt trắng, mắt trắng chỉ xuất hiện ở ruồi đực, nên gen xác định tính trạng màu mắt nằm trên NST X. Kí hiệu gen mắt đỏ : X^W, mắt trắng X^w. Ta có sơ đồ :

$$P: \quad X^W X^W \times X^w Y \rightarrow F_1 : 1X^W X^w : 1X^W Y$$

- 2 tính trạng màu sắc thân và kích thước cánh, 2 gen này liên kết không hoàn toàn trên NST thường vì tỉ lệ chung của giả thiết khác tỉ lệ : 1 : 1 : 1 : 1. Tần số hoán vị gen ở cái F_1 bằng 20%.

Dựa vào 2 phân lớp kiểu hình có hoán vị gen : xám, cụt và đen, dài ta có kiểu gen ở cá thể cái $\frac{BV}{bv}$.

Sơ đồ lại :

$$P: \quad \frac{BV}{BV} X^W X^W \quad \times \quad \frac{bv}{bv} X^w Y$$

(xám, dài, đỏ) ↓ (đen, cụt, trắng)

$\underline{BV}\ X^W$ $\qquad\qquad$ $\underline{bv}\ X^w,\ \underline{bv}\ Y$

F$_1$ $\quad 1\ \frac{BV}{bv}\ X^WX^w\ :\ 1\ \frac{BV}{bv}\ X^WY$

100% xám, dài, đỏ

F$_1$ $\quad \frac{BV}{bv}\ X^WX^w \quad \times \quad \frac{bv}{bv}\ X^wY$

(xám, dài, đỏ) $\qquad$ (đen, cụt, trắng)

Giao tử : F$_1$: (0,4 $\underline{BV}$: 0,4 $\underline{bv}$: 0,1 $\underline{Bv}$: 0,1 $\underline{bV}$) : (0,5 X^W : 0,5 X^w) $\qquad$ (0,5 $\underline{bv}\ X^w$: 0,5 $\underline{bv}$Y)

♀ ♂	$\underline{BV}\ X^w$ 0,2	$\underline{BV}\ X^w$ 0,2	$\underline{bv}\ X^w$ 0,2	$\underline{bv}\ X^w$ 0,2	$\underline{Bv}\ X^w$ 0,05	$\underline{Bv}\ X^w$ 0,05	$\underline{bV}\ X^w$ 0,05	$\underline{bV}\ X^w$ 0,05
0,5 $\underline{bv}X^w$	$\frac{BV}{bv}$ X^WX^w 0,1	$\frac{BV}{bv}$ $X^W\ X^w$ 0,1	$\frac{bv}{bv}$ $X^W\ X^w$ 0,1	$\frac{bv}{bv}$ $X^W\ X^w$ 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{Bv}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^WX^w 0,025	$\frac{bV}{bv}$ X^WX^w 0,025
0,5$\underline{bv}$Y	$\frac{Bv}{bv}$ $X^W\ Y$ 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ $X^w\ Y$ 0,1	$\frac{bv}{bv}$ $X^W\ Y$ 0,1	$\frac{bv}{bv}$ $X^w\ Y$ 0,1	$\frac{Bv}{bv}$ $X^W\ Y$ 0,025	$\frac{Bv}{bv}$ $X^w\ Y$ 0,025	$\frac{bV}{bv}$ $X^W\ Y$ 0,025	$\frac{bV}{bv}$ $X^w\ Y$ 0,025

F$_2$ có 8 kiểu gen của cá thể cái và 8 kiểu gen của cá thể đực. Kiểu hình phân li đúng kiểu hình giả thiết cho.

2. Tỉ lệ % mỗi loại ruồi đực trong tổng số ruồi đực sinh ra trong phép lai :

- Thân xám, cánh dài, mắt đỏ : 0,1 × 2 = 0,2
- Thân đen, cánh cụt, mắt đỏ : 0,1 × 2 = 0,2
- Thân xám, cánh dài, mắt trắng : 0,1 × 2 = 0,2
- Thân đen, cánh cụt, mắt trắng : 0,1 × 2 = 0,2

- Thân xám, cánh cụt, mắt đỏ : 0,025 × 2 = 0,05
- Thân đen, cánh dài, mắt đỏ : 0,025 × 2 = 0,05
- Thân xám, cánh cụt, mắt trắng : 0,025 × 2 = 0,05
- Thân đen, cánh dài, mắt trắng : 0,025 × 2 = 0,05.

3, Nếu lấy ruồi đực F_1 lai phân tích ta có sơ đồ lai :

$$F_1 : \quad \frac{BV}{bv} X^W Y \quad (\text{xám, dài, đỏ}) \quad \times \quad \frac{bv}{bv} X^w X^w \quad (\text{đen, cụt, trắng})$$

$$\text{Giao tử } F_1 : \underline{BV}\, X^W,\ \underline{bv} X^W,\ \underline{BV} Y,\ \underline{bv}\ Y \qquad\qquad \underline{bv}\ X^w$$

$$F_B : 1 \frac{BV}{bv} X^W X^w : 1 \frac{bv}{bv} X^W X^w : 1 \frac{BV}{bv} X^w Y : 1 \frac{bv}{bv} X^w Y$$

Kiểu hình (4) :
1 cái xám, dài, đỏ
1 cái đen, cụt, đỏ
1 đực xám, dài, trắng
1 đực đen, cụt trắng.

Bài 84

1. - Xét tính trạng kích thước nhị hoa :

$\frac{\text{Nhị dài}}{\text{Nhị ngắn}} = \frac{7}{9}$. Kích thước nhị di truyền theo quy luật tương tác bổ trợ. F_1 dị hợp về 2 cặp gen không alen. Nhị ngắn do tương tác bổ trợ giữa 2 cặp gen trội không alen. Nhị dài xuất hiện khi thiếu mặt 1 trong 2 gen trội hoặc thiếu cả 2 gen trội không alen.

Kí hiệu :

$$\left.\begin{array}{l} A - bb \\ aaB - \\ aa\,bb \end{array}\right\} \text{nhị dài}$$

$$A\text{-}B\text{-}\} \text{ nhị ngắn}$$

Ta có kiểu gen F_1 : AaBb

- Xét tính trạng màu sắc hoa :

Trắng : vàng : tím = 12 : 3 : 1. Màu sắc hoa di truyền tương tác át chế do gen trội. F_1 tạo ra 16 tổ hợp gen nên dị hợp tử về 2 cặp gen không alen.

Kí hiệu : D : hoa màu vàng ; I : át chế màu sắc hoa
d : hoa màu tím ; i : cho màu sắc hoa biểu hiện

Kiểu gen F_1 : IiDd.

Tỉ lệ chung của giả thiết 6 : 6 : 2 : 1 : 1 tạo ra 16 tổ hợp gen khác với tỉ lệ phân li của 4 cặp gen tồn tại trên 4 cặp NST. Do vậy 4 cặp gen tồn tại trên 2 cặp NST. Ở trạng thái dị hợp tử chéo. Vì vai trò của gen A và B trong tương tác bổ trợ như nhau. Nên có 2 khả năng đều phù hợp :

+ A liên kết với I và B liên kết với D

+ A liên kết với D và B liên kết với I.

Khả năng 1 : F_1 : $\frac{Ai}{aI}\frac{Bd}{bD}$ (ngắn, trắng) × $\frac{Ai}{aI}\frac{Bd}{bD}$ (ngắn, trắng)

Giao tử F_1 : Ai bD ; Ai Bd ; aI Bd ; aI bD — Ai Bd ; Ai bD ; aI Bd; aI bD

F_2

♀ \ ♂	Ai bD	Ai Bd	aI Bd	aI bD
Ai bD	$\frac{iA}{iA}\frac{bD}{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{bD}{bD}$
Ai Bd	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{iA}\frac{Bd}{bD}$
aI Bd	$\frac{iA}{Ia}\frac{bD}{Bd}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{Bd}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD}$
aI bD	$\frac{iA}{Ia}\frac{bD}{bD}$	$\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD}$	$\frac{Ia}{Ia}\frac{bD}{bD}$

$$KG(9) : 1\frac{iA}{iA}\frac{bD}{bD} : 2\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{bD} : 1\frac{iA}{iA}\frac{Bd}{Bd} : 2\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{Bd} : 4\frac{iA}{Ia}\frac{Bd}{bD} :$$

$$2\frac{Ia}{iA}\frac{bD}{bD} : 1\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{Bd} : 2\frac{Ia}{Ia}\frac{Bd}{bD} : 1\frac{Ia}{Ia}\frac{bD}{bD}$$

KH(5) : 6 nhị dài, hoa trắng

6 nhị ngắn, hoa trắng.

2 nhị ngắn, hoa vàng

1 nhị dài, hoa vàng

1 nhị ngắn, hoa tím.

Khả năng 2 : F_1 : $\frac{Ad}{aD}\frac{Bi}{bI} \times \frac{Ad}{aD}\frac{Bi}{bI}$

Lập bảng và cũng rút ra kết luận như trên.

2. Nếu xét tới 4 cặp gen xác định 2 tính trạng tồn tại trong 2 nhóm gen liên kết trong loài xuất hiện tối đa 100 kiểu gen. Khi tạp giao ngẫu nhiên sẽ xuất hiện số kiểu công thức lai :

$$\frac{(1 + 100)100}{2} = 5050 \text{ kiểu công thức.}$$

Bài 85

Theo giả thiết thân cao, hạt gạo đục F_1 dị hợp tử về 2 cặp gen không alen. Nếu các gen tồn tại trên các NST khác nhau, số cá thể thân cao, hạt gạo trong chiếm tới 18,75%. Ở đây theo giả thiết thân cao, hạt gạo trong chiếm tới : $\frac{864}{3600} \times 100 = 24\%$. Chứng tỏ có hiện tượng hoán vị gen xảy ra.

Gọi : A : cao ; a : thấp ; B : hạt gạo đục ; b : hạt gạo trong

Theo giả thiết có sơ đồ :

P $\quad \frac{Ab}{Ab} \quad \times \quad \frac{aB}{aB}$

cao, trong $\qquad$ thấp, đục

Giao tử P : $\underline{Ab}$ $\qquad$ $\underline{aB}$

F_1 $\quad \frac{Ab}{aB}$

cao, đục

Cơ thể F_1 tạo 4 giao tử $\underline{Ab}$, $\underline{aB}$ (giao tử không hoán vị gen), $\underline{AB}$, $\underline{ab}$ (giao tử tạo ra do hoán vị gen). Gọi giao tử : $\underline{AB} = \underline{ab} = x$ thì $\underline{Ab} = \underline{aB} = 0{,}5 - x$. Các tổ hợp gen giữa hạt phấn và noãn ở F_1 để tạo ra 24% thân cao, hạt gạo trong :

$$(\underline{Ab} \times \underline{Ab}) + 2\,(\underline{Ab} \times \underline{ab}) = 0{,}24$$

$$(0{,}5 - x)(0{,}5 - x) + 2\,(0{,}5 - x)x = 0{,}24$$

$$0{,}25 - x^2 = 0{,}24$$

$$x^2 = 0{,}01$$

$$x = 0{,}1$$

Vậy : $\underline{AB} = \underline{ab} = 0{,}1$

$\underline{aB} = \underline{Ab} = 0{,}4$

Từ kết quả đó ta có sơ đồ lai F_1 :

F_1 $\quad \frac{Ab}{aB} \quad \times \quad \frac{Ab}{aB}$

$0{,}4\underline{Ab}$: $0{,}4\underline{aB}$: $0{,}1\underline{AB}$: $0{,}1\underline{ab}$ $\qquad$ $0{,}4\underline{Ab}$: $0{,}4\underline{aB}$: $0{,}1\underline{AB}$: $0{,}1\underline{ab}$

F_2

♀ \ ♂	0,4 $\underline{Ab}$	0,4 $\underline{aB}$	0,1 $\underline{AB}$	0,1$\underline{ab}$
0,4$\underline{Ab}$	$\frac{Ab}{Ab}$ 0,16	$\frac{Ab}{aB}$ 0,16	$\frac{AB}{Ab}$ 0,04	$\frac{Ab}{ab}$ 0,04
0,4$\underline{aB}$	$\frac{Ab}{aB}$ 0,16	$\frac{aB}{aB}$ 0,16	$\frac{AB}{aB}$ 0,04	$\frac{aB}{ab}$ 0,04

0,1 AB	$\frac{AB}{Ab}$ 0,04	$\frac{AB}{aB}$ 0,04	$\frac{AB}{AB}$ 0,01	$\frac{AB}{ab}$ 0,01
0,1 ab	$\frac{Ab}{ab}$ 0,04	$\frac{aB}{ab}$ 0,04	$\frac{AB}{ab}$ 0,01	$\frac{ab}{ab}$ 0,01

KG (10) : $0{,}16\,\frac{Ab}{AB} : 0{,}08\,\frac{Ab}{ab}$

$0{,}32\,\frac{Ab}{aB} : 0{,}08\,\frac{aB}{ab}$

$0{,}08\,\frac{AB}{Ab} : 0{,}02\,\frac{AB}{ab}$

$0{,}08\,\frac{AB}{aB} : 0{,}01\,\frac{ab}{ab}$

$0{,}01\,\frac{AB}{AB} : 0{,}16\,\frac{aB}{aB}$.

Kiểu hình (4) : 0,51 thân cao, hạt gạo đục
0,24 thân cao, hạt gạo trong
0,24 thân thấp, hạt gạo đục
0,01 thân thấp, hạt gạo trong.

Bài 86

1. - Tính trạng màu sắc lông có tỉ lệ : 12 : 3 : 1 át chế do gen trội : AaBb × AaBb

- Tính trạng kích thước lông có tỉ lệ : 3 : 1

Dd × Dd

- Tính trạng hình dạng lông có tỉ lệ : 3 : 1

Ee × Ee

- Có hiện tượng liên kết gen hoàn toàn giữa gen quy định kích thước và hình dạng lông : $\frac{DE}{de}$.

- Kiểu gen chung 3 tính trạng của F_1 : AaBb $\frac{DE}{de}$

2. Sơ đồ lai phân tích : AaBb $\frac{DE}{de}$ × aabb $\frac{de}{de}$

Có tỉ lệ phân li kiểu hình : 2 : 2 : 1 : 1 : 1 : 1.

Bài 87

- Mỗi tính trạng phân li kiểu hình : 3 : 1. Rút ra cao trội so với thấp, tròn trội so với bầu dục.

- 2 gen liên kết không hoàn toàn tần số hoán vị 20%.

- Cao : A, thấp : a, tròn : B, bầu dục : b. Kiểu gen F_1 : $\frac{AB}{ab}$

Hoán vị gen chỉ xảy ra ở 1 giới tính. Viết sơ đồ lai sẽ có kết quả đúng theo giả thiết.

Bài 88

- Tỉ lệ kiểu hình chiều cao cây : 3 cao : 5 thấp. Đây là tương tác gen bổ trợ giữa 2 gen trội không alen. Kiểu gen của F_1 lai với cơ thể khác :

+ AaBb × Aabb

+ AaBb × aaBb

- Tỉ lệ màu sắc hạt : 3 : 1. Di truyền 1 cặp gen có kiểu gen : Dd × Dd.

- Từ tỉ lệ chung xác định được 1 trong 2 gen quy định chiều cao liên kết hoàn toàn với gen quy định màu sắc hạt. Lập được 2 sơ đồ lai cho giá trị như giả thiết.

+ $\frac{Ad}{aD}$ Bb × $\frac{aD}{aD}$ Bd

+ Aa $\frac{Bd}{bD}$ × Aa $\frac{bD}{bd}$

MỤC LỤC

Trang

Lời nói đầu

LÍ THUYẾT

Phần I : CẤU TẠO VÀ CÁC QUÁ TRÌNH SỐNG CƠ BẢN CỦA CÁC CƠ THỂ SỐNG 4

Chương I : CÁC DẠNG SỐNG, SỰ TRAO ĐỔI CHẤT VÀ NĂNG LƯỢNG 4

A. LÍ THUYẾT 4

I. Đặc điểm cấu tạo và chức năng của các cơ thể sống chưa có cấu tạo tế bào và cơ thể đơn bào 4

1. Virut 4
2. Thể ăn khuẩn 4
3. Vi khuẩn 5
4. Vi khuẩn lam 5
5. Tảo đơn bào 5
6. Động vật nguyên sinh 5

II. Tổ chức sống của cơ thể đa bào 6

1. Tập đoàn đơn bào 6
2. Sự phức tạp hóa trong tổ chức cơ thể đa bào 6
3. Cấu tạo tế bào của cơ thể đa bào 6
4. Sự phân bào trong cơ thể đa bào 7

III. Trao đổi chất và năng lượng của cơ thể sống 9

1. Trao đổi chất và năng lượng là điều kiện tồn tại, phát triển của cơ thể sống 9
2. Sự trao đổi chất qua màng tế bào 9

3. Quá trình chuyển hóa năng lượng trong tế bào 10
4. Vai trò của enzim trong sự trao đổi chất và năng lượng 10
5. Các phương thức trao đổi chất và năng lượng 11
6. Quá trình quang hợp 12
7. Hóa tổng hợp 13
8. Hô hấp và lên men 14
B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 15
Chương II. SINH TRƯỞNG, PHÁT TRIỂN, SINH SẢN VÀ CẢM ỨNG 16
A. LÍ THUYẾT 16
I. Sự sinh trưởng, phát triển ở thực vật và động vật 16
1. Khái niệm sinh trưởng và phát triển 16
2. Sinh trưởng và phát triển ở thực vật 16
3. Sinh trưởng và phát triển ở động vật 19
4. Các nhân tố ảnh hưởng đến sinh trưởng và phát triển của sinh vật 20
II. Các hình thức sinh sản của sinh vật 21
1. Sinh sản vô tính 21
2. Sinh sản hữu tính 23
III. Tính cảm ứng của sinh vật 27
1. Tính cảm ứng của thực vật và động vật đơn bào 27
2. Tính cảm ứng của động vật đa bào 28
3. Hiện tượng phản xạ 29
B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 30

Phần II : SINH THÁI HỌC 31

Chương I : SINH THÁI HỌC CÁ THỂ

A. LÍ THUYẾT 31

I. Môi trường và các nhân tố sinh thái 31

1. Khái niệm 31
2. Ảnh hưởng của các nhân tố sinh thái lên cơ thể sinh vật 32
3. Những quy luật sinh thái cơ bản 35

II. Sự thích nghi của sinh vật với môi trường sống 35

1. Sự thích nghi 35
2. Nhịp sinh học 36

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 37

C. PHẦN BÀI TẬP 38

Chương II. QUẦN XÃ VÀ HỆ SINH THÁI 41

A. LÍ THUYẾT 41

I. Quần thể 41

1. Khái niệm, cấu trúc đặc trưng của quần thể 41
2. Ảnh hưởng của ngoại cảnh tới quần thể 41
3. Sự biến động số lượng cá thể của quần thể 42
4. Trạng thái cân bằng của quần thể 42

II. Quần xã sinh vật 42

1. Khái niệm 42
2. Những tính chất cơ bản của quần xã sinh vật 43
3. Mối quan hệ giữa ngoại cảnh với quần xã 43

III. Diễn thế sinh thái 44

1. Khái niệm 44
2. Các loại diễn thế 44
3. Tầm quan trọng của việc nghiên cứu diễn thế 44

IV. Hệ sinh thái 45
1. Khái niệm 45
2. Các kiểu hệ sinh thái 45
3. Chuỗi thức ăn và lưới thức ăn 46
4. Sự trao đổi chất và năng lượng trong hệ sinh thái 46
B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 47
C. PHẦN BÀI TẬP 48

Chương III. SINH QUYỂN VÀ CON NGƯỜI

A. LÍ THUYẾT 51
I. Sinh quyển và tài nguyên 51
1. Sinh quyển 51
2. Nguồn tài nguyên không tái sinh và tái sinh 51
3. Tác động của con người và hậu quả của nó đối với sinh quyển 52
4. Bảo vệ môi trường và phát triển bền vững 52
B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 53
Phần III : CƠ SỞ DI TRUYỀN HỌC 54
Chương I : CƠ SỞ PHÂN TỬ CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ 54
A. LÍ THUYẾT 54
I. Cấu trúc, cơ chế tổng hợp, tính đặc trưng và chức năng của ADN 54
1. Cấu trúc của ADN 54
2. Cơ chế và ý nghĩa tổng hợp ADN 56
3. Tính đặc trưng của phân tử ADN 56
4. Chức năng cơ bản của ADN 57

II. Cấu trúc ARN. Cơ chế tổng hợp ARN, ý nghĩa của sự tổng hợp ARN. Chức năng của các loại ARN 57

1. Cấu trúc ARN.

2. Cơ chế tổng hợp mARN 59

3. Ý nghĩa tổng hợp ARN 59

4. Chức năng của các loại ARN 59

III. Mã di truyền. Đặc điểm của mã di truyền 61

1. Khái niệm mã bộ ba 61

2. Mã di truyền là mã bộ ba 61

3. Những đặc điểm cơ bản của mã di truyền 61

IV. Cấu trúc, cơ chế tổng hợp, chức năng của protein, tính đặc trưng và đa dạng của protein 62

1. Cấu trúc protein 62

2. Cơ chế tổng hợp 65

3. Chức năng của protein 66

4. Tính đặc trưng và tính đa dạng của protein 66

V. Mô hình điều hòa sinh tổng hợp protein của gen, ý nghĩa của sự điều hòa sinh tổng hợp protein 67

1. Cơ chế điều hòa ở sinh vật trước nhân 67

2. Cơ chế điều hòa ở sinh vật có nhân 68

VI. Đột biến gen 69

1. Khái niệm 69

2. Nguyên nhân và cơ chế 69

3. Hậu quả của đột biến gen 70

4. Sự biểu hiện của đột biến gen 70

B. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT ĐƯỢC THIẾT KẾ ĐỂ SỬ DỤNG GIẢI BÀI TẬP 71

1. Công thức xác định mối liên quan về số lượng các loại nucleotit trong ADN, ARN. 71

  2. Công thức xác định mối liên quan về % các đơn phân trong ADN với ARN 72
  3. Các công thức tính chiều dài của gen cấu trúc (L_G) khi biết các yếu tố tạo nên gen, ARN, protein 72
  4. Các công thức tính số lượng nucleotit mỗi loại cần cung cấp sau k đợt tái bản của gen 80
  5. Các công thức tính vận tốc trượt của riboxom 80
C. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 81
D. PHẦN BÀI TẬP 82

Chương II. CƠ SỞ TẾ BÀO HỌC CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN VÀ BIẾN DỊ

A. LÍ THUYẾT 91
I. Tế bào là đơn vị cấu trúc và chức năng của cơ thể sinh vật 91
  1. Tế bào là đơn vị cấu trúc cơ bản của cơ thể sinh vật 91
  2. Tế bào là đơn vị chức năng của cơ thể sống 92
II. Khái niệm NST. Cấu trúc bình thường của NST. Tính đặc trưng của NST thể 93
  1. Khái niệm NST 93
  2. Cấu trúc của NST 93
  3. Tính đặc trưng của NST 95
III. Cơ chế hình thành các dạng tế bào n, 2n, 3n, 4n từ dạng tế bào 2n 96
  1. Cơ thể hình thành dạng tế bào n 96
  2. Cơ chế hình dạng tế bào 2n 97
  3. Cơ chế hình thành dạng tế bào 3n, 4n 98
IV. Ý nghĩa sinh học và mối liên quan giữa nguyên phân, giảm phân, thụ tinh 98
  1. Ý nghĩa sinh học của nguyên phân, giảm phân và thụ tinh 98

2. Mối liên quan giữa nguyên phân, giảm phân và thụ tinh trong quá trình truyền đạt thông tin di truyền 99

V. Các đặc tính cơ bản của NST mà có thể được coi là cơ sở vật chất của di truyền ở cấp độ tế bào 99

VI. Đột biến cấu trúc NST 100

1. Khái niệm 100
2. Nguyên nhân 100
3. Cơ chế và hậu quả 100

VII. Đột biến số lượng NST 101

1. Khái niệm 101
2. Thể dị bội 101
3. Thể đa bội 102

B. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT ĐƯỢC SỬ DỤNG GIẢI BÀI TẬP 102

C. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 106

D. PHẦN BÀI TẬP 108

Chương III : TÍNH QUY LUẬT CỦA HIỆN TƯỢNG DI TRUYỀN

A. LÍ THUYẾT 118

I. Những điểm mới trong phương pháp nghiên cứu di truyền của Menđen 118

1. Chọn đối tượng nghiên cứu có nhiều thuận lợi 118
2. Đề xuất phương pháp phân tích cơ thể lai gồm 4 nội dung cơ bản 118

II. Các khái niệm cơ bản 119

1. Tính trạng 119
2. Cặp gen tương ứng 119
3. Alen 119

4. Gen alen 119
5. Kiểu gen 119
6. Kiểu hình 119
7. Giống thuần chủng 119
8. Gen không alen 120
9. Tính trạng trội 120
10. Tính trạng lặn 120
11. Lai phân tích 120
12. Di truyền độc lập 120
13. Liên kết gen 120
14. Nhóm gen liên kết 120
15. NST giới tính 120
16. Sự di truyền giới tính 121
17. Sự di truyền liên kết giới tính 121
18. Giao tử thuần khiết 121
19. Bản đồ di truyền 121

III. Các phép lai được sử dụng để tìm ra các định luật di truyền 121
1. Lai thuận nghịch 121
2. Lai phân tích 124
3. Phân tích kết quả phân li kiểu hình ở F_2 126

IV. Các định luật di truyền một tính trạng 129
1. Định luật tính trội 129
2. Định luật phân li ở F_2 129
3. Định luật trội trung gian 129
4. Định luật tương tác của nhiều gen quy định tính trạng 129
5. Di truyền đồng trội 130
6. Di truyền giới tính 130

7. Di truyền liên kết giới tính 131

V. Các định luật di truyền nhiều tính trạng 133

1. Định luật di truyền độc lập 133

2. Những cống hiến và những hạn chế cơ bản của Menđen trong nhận thức di truyền các tính trạng 134

3. Định luật di truyền liên kết 136

4. Di truyền liên kết không hoàn toàn 138

5. Di truyền một gen chi phối nhiều tính trạng 140

6. Những cống hiến cơ bản của Mogan trong nghiên cứu di truyền 141

7. Di truyền tế bào chất 143

VI. Di truyền học phát triển cá thể 145

1. Khái niệm phát triển cá thể 145

2. Mối quan hệ giữa kiểu gen - môi trường - kiểu hình 145

3. Thường biến và mức phản ứng 146

4. Ý nghĩa của việc nghiên cứu thường biến và mức phản ứng 146

VII. Quy luật di truyền học người 147

1. Những khó khăn trong nghiên cứu di truyền học người 147

2. Các phương pháp nghiên cứu di truyền học người 147

3. Di truyền học tư vấn 149

4. Các biện pháp nhằm bảo vệ tương lai di truyền của loài người 149

5. Các phương pháp chẩn đoán các bệnh tật di truyền 149

6. Các bệnh tật di truyền, cơ chế di truyền dị tật bẩm sinh Phenilketonuria 151

VIII. Di truyền học quần thể 152

1. Cấu trúc di truyền quần thể 152

2. Trạng thái cân bằng của quần thể giao phối 153
3. Quần thể, quần thể tự phối và quần thể giao phối 155
4. Xu hướng cân bằng thành phần các kiểu gen trong một quần thể giao phối 157

B. CÁC CÔNG THỨC TỔNG QUÁT ĐƯỢC THIẾT KẾ ĐỂ SỬ DỤNG GIẢI BÀI TẬP 160

1. Xây dựng các công thức xác định tần số trao đổi chéo 160
2. Cách thiết lập các công thức để giải bài tập trong di truyền quần thể 164

C. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 166

D. PHẦN BÀI TẬP 169

Chương IV. ỨNG DỤNG DI TRUYỀN VÀO CHỌN GIỐNG

A. LÍ THUYẾT 183

I. Khái niệm về giống 183

II. Các phương pháp chọn giống 183

1. Kĩ thuật di truyền 183
2. Ứng dụng 184
3. Phương pháp gây đột biến nhân tạo 184
4. Các phương pháp lai 184
5. Các phương pháp chọn lọc 187

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 189

Phần IV : SỰ TIẾN HÓA CỦA SINH GIỚI 190

Chương I. SỰ PHÁT SINH SỰ SỐNG

A. LÍ THUYẾT 190

I. Bản chất sự sống 190

1. Cơ sở vật chất chủ yếu của sự sống 190

2. Những dấu hiệu đặc trưng của sự sống 190

II. Sự phát sinh sự sống 191

III. Sự phát triển của sinh vật 192

B. CÁC CÂU HỎI ÔN TẬP KIẾN THỨC CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO 195

Chương II : NGUYÊN NHÂN VÀ CƠ CHẾ TIẾN HÓA

A. LÍ THUYẾT 196

I. Thuyết tiến hóa cổ điển 196

1. Thuyết tiến hóa của Lamac 196

2. Học thuyết tiến hóa của S.R.Đacuyn 197

II. Thuyết tiến hóa hiện đại 198

1. Thuyết tiến hóa tổng hợp 198

2. Thuyết tiến hóa bằng các đột biến trung tính 199

III. Các nhân tố tiến hóa 199

1. Quá trình đột biến 199

2. Quá trình giao phối 200

3. Quá trình CLTN 200

4. Các cơ chế cách li 201

IV. Sự hình thành các đặc điểm thích nghi 201

1. Hình thức thích nghi 201

2. Quá trình hình thành đặc điểm thích nghi 202

3. Tính hợp lí tương đối của đặc điểm thích nghi 202

V. Loài, tiêu chuẩn phân biệt loài, cấu trúc và sự hình thành loài 202

1. Khái niệm 202

2. Tiêu chuẩn để phân biệt các loài thân thuộc 202